



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA**

**TESIS DE GRADO PREVIO A LA  
OBTENCION DEL TITULO DE LICENCIADO  
EN TERAPIA RESPIRATORIA**

**TEMA**

**“TERAPIA RESPIRATORIA COMO ATENCION PRIMARIA EN EL  
TRATAMIENTO DEL ASMA BRONQUIAL DE ORIGEN ATOPICO;  
ESTUDIO QUE SE REALIZO EN NIÑOS MAYORES DE 2 AÑOS DE  
EDAD EN EL CENTRO “SERVITERRES” (Servicios Médicos en  
Terapia y Rehabilitación Respiratoria) DE LA CIUDAD DE VENTANAS  
DURANTE EL PRIMER SEMESTRE DEL AÑO 2011”**

**ELABORADA POR:**

**WASHINGTON DAVID PACHECO BELTRAN**

**DIRECTOR**

**LIC. GLENDA SANDOYA VITE**

**BABAHOYO – LOS RIOS – ECUADOR 2012**



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHYO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

---

**DR. CÉSAR AUGUSTO NOBOA AQUINO**  
**DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

---

**DR. FRANCISCO VILLACRÉS FERNÁNDEZ**  
**DIRECTOR DE LA ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA**

---

**LIC.. GLENDA SANDOYA VITE**  
**DIRECTOR DE LA TESIS DE GRADO**

---

**AB. ISRAEL MALDONADO CONTRERAS**  
**SECRETARIO DE LA FACULTAD**



**EL JURADO CALIFICADOR**

**OTORGA AL PRESENTE TRABAJO:**

**CALIFICACIÓN:** \_\_\_\_\_

**EQUIVALENTE A:** \_\_\_\_\_



Babahoyo, 11 de mayo del 2012.

Dr. Francisco Villacrés Fernández.  
**DIRECTOR DE LA ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA.**  
En su Despacho.

De mis consideraciones:

Al haber sido designado por el Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la Salud, Director de Tesis del Tema:

**“TERAPIA RESPIRATORIA COMO ATENCION PRIMARIA EN EL TRATAMIENTO DEL ASMA BRONQUIAL DE ORIGEN ATOPICO; ESTUDIO QUE SE REALIZO EN NIÑOS MAYORES DE 2 AÑOS DE EDAD EN EL CENTRO “SERVITERRES” (Servicios Médicos en Terapia y Rehabilitación Respiratoria) DE LA CIUDAD DE VENTANAS DURANTE EL PRIMER SEMESTRE DEL AÑO 2011”**

Cuya autoría corresponde al postulante de la Carrera de Terapia Respiratoria: **PACHECO BELTRAN WASHINGTON DAVID.**

A usted muy respetuosamente Certifico:

Haber dirigido y asesorado la tesis de grado en todas sus fases interactuante del proceso investigativo de acuerdo al cronograma de actividades.

Que ha sido realizada, según exigencias técnicas, metodológicas y científicas necesarias para el Tercer Nivel Académico de la carrera de licenciatura en la especialización: TERAPIA RESPIRATORIA.

Que cumple con los requisitos del Reglamento de Grado y Títulos de la Facultad de Ciencias de la Salud, por lo que **AUTORIZO SU PRESENTACIÓN, SUSTENTACIÓN Y DEFENSA.**

Atentamente:

---

**LIC. GLENDA SANDOYA VITE**  
**DIRECTOR DE LA TESIS DE GRADO**



**FIRMA DEL JURADO CALIFICADOR**

---

---

---

---



## 1. DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Dios por guiar mis pasos y ayudarme a superar las dificultades que se desplegaron a lo largo del este camino; a mi esposa e hijos que imprimen fortaleza en mi vida diaria y quienes con su infinita deferencia me han brindado todo su apoyo sin restringir sacrificio alguno, a todos mis pacientes y amigos, declarantes de todos mis triunfos y decepciones y, por último, brindar este trabajo a todos los estudiantes de Terapia Respiratoria para que posean una idea más amplia de quienes somos en realidad y hacia donde nos lleva nuestra profesión en un futuro próximo, esperando que sea lo más preciso y de fácil manejo para efectuar cualquier consulta relacionada.

*Washington David Pacheco Beltrán*



## 2. AGRADECIMIENTO

Mi más eterna gratitud a Dios por la salud, vida y fortaleza que me brinda día a día, por la constancia para cumplir los objetivos planteados, por haber hecho de mi instrumento útil para todas aquellas personas que depositaron su confianza en este servidor.

A nuestra Universidad y especialmente a la Facultad de Ciencias de la Salud, que mediante sus autoridades y docentes nos brindaron una consistente formación universitaria y lograron que culminemos con éxito una más de nuestras etapas académicas.

Gracias a mi familia que con entereza e incomparable comprensión y apoyo contribuyeron emocionalmente en esta carrera, en la exploración y publicación de esta Tesis de grado.

A la Lic. Glenda Sandoya Vite, directora de esta tesis, quien con su experiencia y conocimiento orientó y guió este proyecto que estampa y da cuenta de una demostración de trabajo, entrega y brío; deseo dejar constancia de mis sinceros sentimientos de gratitud y amistad.

*Washington David Pacheco Beltrán*



## **TEMA**

**“TERAPIA RESPIRATORIA COMO ATENCION PRIMARIA EN EL TRATAMIENTO DEL ASMA BRONQUIAL DE ORIGEN ATOPICO; ESTUDIO QUE SE REALIZO EN NIÑOS MAYORES DE 2 AÑOS DE EDAD EN EL CENTRO “SERVITERRES” (Servicios Médicos en Terapia y Rehabilitación Respiratoria) DE LA CIUDAD DE VENTANAS DURANTE EL PRIMER SEMESTRE DEL AÑO 2011”**



## ÍNDICE

Cap.	Contenido	Pág.
	Introducción	1
<b>1. CAMPO CONTEXTUAL PROBLEMÁTICO</b>		
1.1.	Contexto nacional, regional, local y/o institucional	2
1.2.	Situación actual del objeto de investigación	6
1.3.	Formulación del problema	7
1.4.	Delimitación de la investigación	8
1.5.	Justificación	9
1.6.	Objetivos	10
<b>2. MARCO TEÓRICO</b>		
2.1.	Alternativas teóricas asumidas	11
2.2.	Categoría de análisis teórico conceptual	11
2.2.1.	Atopia	11
2.2.2.	Asma Bronquial	25
2.2.3.	Rehabilitación Respiratoria	47
2.3.	Planteamiento de Hipótesis	78
2.3.1	Hipótesis general	78
2.3.2	Hipótesis específica	78
2.4.	Operacionalización de las Hipótesis	79
<b>3. METODOLOGÍA</b>		
3.1.	Tipo de Investigación	82
3.2.	Universo y muestra	82
3.3.	Métodos y técnicas de recolección de la información	83
3.4.	Procedimiento	86



## **CAPITULO IV**

4	Análisis y discusión de resultados	<b>87</b>
4.1.	Tabulación e interpretación de datos	<b>88</b>
4.2.	Comprobación y discusión de hipótesis	<b>99</b>
4.3.	Conclusiones	<b>100</b>

## **CAPITULO V**

5	Propuesta Alternativa	<b>102</b>
5.1.	Presentación	<b>102</b>
5.2.	Objetivos	<b>104</b>
5.3.	Contenidos	<b>105</b>
5.4.	Descripción de aspectos operativos de la propuesta	<b>106</b>
5.5.	Recursos	<b>107</b>
5.6.	Cronograma de la ejecución de la propuesta	<b>108</b>
6.	Bibliografía	<b>110</b>

## **ANEXOS**

7.1	Anexo 1: Esquema Programa de Rehabilitación Respiratoria en el paciente asmático.	<b>111</b>
7.2.	Anexo 2: Resultados del Programa de Rehabilitación Respiratoria en el paciente asmático	<b>112</b>
7.3.	Anexo 3: Datos de espirometría	<b>114</b>
7.4.	Anexo 4: Encuesta	<b>115</b>
7.5.	Anexo 5: Fotografías	<b>116</b>



## INTRODUCCION

En la actualidad a hablar de Terapia Respiratoria (TR) es hablar de sinónimo de Rehabilitación en los problemas respiratorios más comunes que afectan nuestra sociedad; es decir, la Terapia Respiratoria se ha acentuado como base fundamental en el manejo de las diferentes patologías del sistema respiratorio ya sea neonatal, pediátrico, adulto y geriátrico mediante las diferentes técnicas y procedimientos en el cuidado respiratorio.

Es por ello que mediante este principio queremos enfatizar los diferentes cambios evolutivos de procedimientos terapéuticos que están avanzando a pasos formidables, donde la Terapia Respiratoria actualmente se define como la asociación de tratamientos convencionales farmacológicos y las diferentes técnicas del cuidado y manejo respiratorio, logrando así mejorías clínicas significativas en aquellos pacientes con padecimientos respiratorios.

Dado que el Asma Bronquial de origen Atópico (alérgico) es un problema de salud con niveles en aumento a nivel mundial debido a la excesiva contaminación a la que estamos expuestos quienes habitamos el lugares de mayor riesgo donde el desarrollo de la enfermedad está avanzando a pasos descomunales y su control cada vez se vuelve más complicado para el personal de salud; es por ello que sabemos y estamos conscientes de la importancia de poseer alternativas eficaces como la que brinda en la actualidad la Terapia Respiratoria cuyos logros vienen siendo respaldados por estudios irrefutables como una de las mejores elecciones para el manejo a corto y largo plazo del asma Bronquial.



## CAPITULO I

### 1. Campo contextual problemático

#### 1.1. Contexto nacional, regional, local.

##### 1.1.1. Contexto Nacional.

Ecuador, situado en el Nor-Occidente de América del Sur, cuenta con una superficie de 256.370 kilómetros cuadrados. Su población es de 14.483.499 habitantes con una tasa de crecimiento anual del 2,1 %. El país se encuentra en una transición demográfica por cuanto existe una natalidad moderada, urbanización acelerada y fenómenos de migración interna y externa. La población es relativamente joven, el 51% de la misma se ubica en los grupos de edad de 15-49 años. Este grupo engrosa el 78% de la población económicamente activa.

Desde la perspectiva político-administrativa, el Ecuador se encuentra dividido en 24 provincias, 224 cantones, 322 parroquias urbanas y 790 parroquias rurales. Según su Constitución Política (2008) es un país unitario, plurinacional y pluricultural, puesto que varias nacionalidades y etnias coexisten en el territorio nacional; los diferentes colectivos mantienen identidades históricas y culturales particulares que determinan la riqueza y complejidad de la vida del país y la necesidad de abordajes fundamentados en las diversidades en los ámbitos de desarrollo en general y de Salud.

Según datos estadísticos actuales se presume que existen más de 120 personas que padecen de Asma Bronquial en el Ecuador cifra alarmante ya que se está convirtiendo en una epidemia que se viene acrecentando durante los últimos 3 años donde su porcentaje era de 90 mil, dándonos a



entender que las cifras van en aumento y que el control de la misma es muy intrascendente.

### **1.1.2 Contexto Regional**

Los Ríos es una de las 24 provincias de la República del Ecuador, localizada en la región litoral del país. Su capital es la ciudad de Babahoyo y su localidad más poblada es la ciudad de Quevedo.

Es uno de los más importantes centros agrícolas del Ecuador. Con sus 765 274 habitantes, Los Ríos es la cuarta provincia más poblada del país, debido principalmente al reciente desarrollo de la industria.

Su territorio está ubicado en la parte central del litoral del país y limita con las provincias de Guayas, Santo Domingo de los Tsáchilas, Manabí, Cotopaxi y Bolívar. Los Ríos es la única provincia perteneciente a la región Costa sin litoral marítimo.

Los Ríos se dividen en 13 cantones:

Babahoyo, Baba, Montalvo, San Francisco de Pueblo Viejo, Quevedo, Urdaneta, Ventanas, Vinces, Palenque, Buena Fé, Valencia, Mocache, Quinsaloma.

En la actualidad no contamos con una estadística que nos aporte a ciencia cierta de un porcentaje actual o referencial de pacientes que atraviesan cuadros asmáticos en nuestra provincia, pero conocemos por experiencia propia de quienes laboramos en este sector un aumento significativo de consultas y emergencias diariamente por dicha causa, la misma que se agudiza en temporadas durante el año.

### **1.1.3. Contexto Local.**

La ciudad de Ventanas se encuentra ubicada en la Provincia de Los Ríos, a dos horas de Guayaquil y a seis horas de la capital Quito Ecuador.



Es una ciudad netamente agrícola donde se produce y comercializan varios productos como: café, cacao, maíz, arroz, soya, maracuyá, fréjol de palo y su principal producto el banano del cual depende el sustento de la mayoría de sus habitantes. Ciudad bañada por el majestuoso río Sibimbe, ubicado en el centro del Ecuador con un clima tropical que estimula a propios y extraños a nadar en sus diferentes fuentes de agua dulce que existen en sus alrededores, Ventanas es una de las ciudades más progresistas de la provincia de Los Ríos que sale adelante gracias a su gente trabajadora.

El Asma Bronquial es una patología que viene aquejando de manera progresiva a nuestra provincia comprometiendo la salud en especial de nuestros niños que son los más afectados, ya que impide el desarrollo normal de todas sus actividades físicas e intelectuales afectando así de manera directa al desarrollo de la comunidad.

Durante varios años se viene observando en la consulta diaria en los diferentes centros de salud de la ciudad de Ventanas un acrecimiento de los casos de crisis asmáticas, lo que ha llevado a indagar las causas de las mismas y apoyándonos en resultados clínicos y de Laboratorio tenemos como resultado un alto índice de procesos por causas de exposiciones a alérgicos, indicándonos así que nuestra región es proclive al desarrollo del Asma Bronquial Atópica.

#### **1.4. Contexto Institucional**

Servicios Médicos en Terapia y Rehabilitación Respiratoria SERVITERRES, fue creado el 10 de marzo del 2004 en la ciudad de Ventanas provincia de Los Ríos por egresados en Tecnología Médica en la primera promoción de Terapia Respiratoria de la Universidad técnica de Babahoyo, constituyéndose como el primer centro de Terapia Respiratoria de la localidad en el cantón Ventanas, donde ha venido prestando servicios regulares en Terapia Respiratoria Ambulatoria, ubicado al sur



oeste del cantón en el sector del Hospital Jaime Roldos Aguilera; el mismo que cuenta en la actualidad con servicios de Terapia Respiratoria, Terapia Física y Rehabilitación y Laboratorio Clínico; dicho Centro atiende alrededor de 30 pacientes por día contando con tecnología adecuada para brindar un excelente servicio a sus usuarios que han venido acrecentando su número con el pasar de los años.

En dicho Centro es donde se evidencia la mayor concurrencia de pacientes con episodios asmáticos del cantón de Ventanas es por ello que se tornó en el lugar propicio para la elaboración de este proyecto de tesis.



## **1.2. Situación actual del objeto de investigación**

Identificar aquellos rasgos cuya presencia protege o facilita padecer asma o, una vez que se tiene, mantenerla en el tiempo, es un reto aun no cerrado.

La genética, la carga (cantidad y gravedad) de los síntomas y la atopia personal y familiar son los tres principales elementos a tener en cuenta.

Estudios sobre historia natural del asma han identificado que la atopia define el fenotipo de asma que persistirá a lo largo de la vida. A este fenotipo se le denomina fenotipo "sibilancias-asma-atopia".

El asma, un problema social, invisible y creciente ya que dentro del perímetro urbano y rural de la ciudad de Ventanas se han reportado durante los últimos 10 años una incidencia superior a lo habitual de cuadros asmáticos de características atópicas; se presume que la causa principal de este acrecimiento se debe al grado de contaminación que estamos expuestos quienes habitamos esta zona, ya que por ser una franja netamente agrícola el uso indiscriminado de químicos en los cultivos, la fumigación aérea constante y el cambio climático se describen como los factores desencadenantes principales que colaboran a la acentuación de esta patología.



### **1.3. Formulación del problema.**

#### **1.3.1. Problema General.**

¿De qué manera incide la aplicación de la Terapia Respiratoria conjuntamente con el tratamiento convencional para disminuir la intensidad de los episodios de crisis asmática en niños con Asma Bronquial de origen atópica mayores de 2 años que son atendidos en el Centro de Servicios Médicos en Terapia y Rehabilitación Respiratoria “SERVITERRES” de la ciudad de Ventanas”?

#### **1.3.2. Problemas Derivados.**

¿En qué medida es categórico el papel del Terapeuta Respiratorio en pacientes que presentan Asma Bronquial de origen Atópico?

¿A qué se debe el fracaso constante de los tratamientos convencionales para el manejo de estos pacientes?

¿Hasta qué punto se realiza un rastreo de la evolución del paciente cuando se implanta tratamientos convencionales?



## **1.4. Delimitación de la Investigación**

### **1.4.1 Delimitación Espacial.**

Esta investigación se realizó en el Centro de Servicios Médicos en Terapia y Rehabilitación Respiratoria “SERVITERRES” del cantón Ventanas provincia de Los Ríos.

### **1.4.2. Delimitación Temporal.**

La Problemática planteada fue estudiada e investigada en el periodo comprendido en el primer semestre del año 2011.

### **1.4.3. Delimitación teórica.**

La investigación es afrontada desde la perspectiva científica-técnica-evolutiva ya que nos permitió identificar y analizarla importancia de entablar tratamientos asociados a la Terapia Respiratoria como atención primaria en el tratamiento del Asma Bronquial Atópica.

### **1.4.4. Delimitación de las Unidades de Observación.**

Las manifestaciones teóricas y prácticas son indispensables en esta investigación, para lo cual se consideran los siguientes aspectos:

- El objeto de estudio.
- Campo de investigación
- Causas del problema
- Área a que pertenece
- Planteamiento del problema
- El Universo de estudio



### **1.5. Justificación**

Dentro de la provincia de Los Ríos y exclusivamente en el cantón Ventanas, quienes hemos tenido la oportunidad de trabajar durante varios años, nos hemos dado cuenta de una cantidad excesiva de casos de Atopia Respiratoria; la misma que se ha convertido en un desencadenante de procesos asmáticos continuos que afectan sobre todo a niños con o sin antecedentes atópicos familiares, lo que nos lleva a promover un estudio para determinar cuál sería el tratamiento adecuado en Terapia Respiratoria y así lograr una estabilización del cuadro y por ende disminuir en lo posible los episodios de crisis asmáticas a repetición que son las causantes de la disminución progresiva en el desempeño cotidiano de los niños y adolescentes en nuestro sector y favorecer la optimización de la calidad de vida de los mismos.



## **1.6. Objetivos.**

### **1.6.1. Objetivo General.**

Determinar si el tratamiento en atención primaria basado en las nuevas técnicas y procedimientos en Terapia Respiratoria contempla un manejo adecuado y eficaz fundamentado en el seguimiento evolutivo del proceso de rehabilitación en el Asma Bronquial de origen atópico.

### **1.6.2. Objetivos Específicos.**

Identificar cuáles serían las técnicas y procedimientos adecuados en Terapia Respiratoria que se consideren coadyuvantes al tratamiento convencional.

Comprobar si las diferentes técnicas del manejo y cuidado respiratorio son un aporte significativo del tratamiento en el manejo del paciente con Asma Bronquial Atópica.

Establecer un programa eficaz basado en nuevas tendencias en Terapia Respiratoria para una mejor prevención, diagnóstico precoz, y tratamiento adecuado del Asma de origen atópico.



## CAPITULO II

### 2. Marco Teórico

#### 2.1. Alternativas teóricas asumidas

Las alternativas asumidas en esta investigación son: Atopia, Asma Bronquial y Rehabilitación Respiratoria.

#### 2.2. Categorías de análisis teórico conceptual

##### 2.2.1. Atopia<sup>1</sup>

El término atopia fue acuñado por Coca en 1923 para referirse al estado de hipersensibilidad anómala que presentan ciertos individuos ante la presencia de sustancias o condiciones que para el resto de la población son inocuas.

Un 65-80% de los enfermos con asma bronquial alérgica y rinitis alérgica presentan antecedentes familiares de atopia. Los miembros de una familia de atópicos pueden presentar distintos cuadros clínicos, sin embargo, en todos ellos se detecta niveles elevados de IgE. El modo de herencia de esta condición es poligénica multifactorial

La condición de atopia está principalmente ligada a la presencia de ciertos alelos especialmente del sistema MHC (a) y a una síntesis exagerada de IgE (b). Los atópicos se caracterizan por responder a antígenos denominados alérgenos (c) dando origen a diversas manifestaciones clínicas (d).

a) Influencia genética: se ha descrito la participación de diversos sistemas genéticos independientes relacionados con atopia:

<sup>1</sup> Atlas de Inmunología. Clinical Aspects of Immunology .3 er Edition



a.1) Asociación con ciertos alelos MHC clase I: el haplotipo HLA-A1 B8 es más frecuente en enfermos con dermatitis atópica complicada con rinitis y asma y el haplotipo HLA-A3 B7 lo es en individuos con rinitis polínica asociada con asma bronquial.

a.2) Asociación a la presencia de ciertos alelos MHC clase II que tendrían una mayor tendencia a presentar antígenos que no son normalmente presentados al sistema inmune en todos los individuos.

a.3) Influencia genética sobre aspectos cuali y cuantitativos de linfocitos TCD4+ que regulan la síntesis de IgE.

b) Síntesis de IgE: la definición de atopia y las características del mecanismo de daño tipo I suponen una mayor producción de IgE, cuya síntesis está regulada por linfocitos T CD4+ y también por células cebadas a través de la secreción de diversas citoquinas. Cabe hacer notar sin embargo, que el valor clínico de la determinación de IgE sérica total es limitada ya que no siempre está aumentada en los distintos cuadros clínicos mediados por este mecanismo de daño. Así, por ejemplo, sus niveles séricos están elevados en sólo un 30 a 40% de los pacientes con rinitis alérgica y en un 60% de los pacientes con asma bronquial alérgica. Más aún, existen condiciones no alérgicas en las que se encuentran aumentados los niveles séricos de IgE. Por lo tanto, los test de mayor valor diagnóstico son aquellos en que se mide la reacción cutánea a alérgenos, la cual, indirectamente está detectando IgE específica a los antígenos a los que el individuo está sensibilizado. Una reacción cutánea negativa indica que la patología no es de origen alérgico.

c) Alérgenos: existe una gran diversidad de moléculas y estructuras capaces de originar una respuesta anafiláctica. La vía de ingreso de los alérgenos es crucial en cuanto al cuadro clínico que provocan. Los alérgenos que ingresan por inhalación se relacionan con enfermedades respiratorias tales como rinitis alérgica y asma bronquial alérgica. Derivan



de fuentes naturales orgánicas, siendo los más importantes el polvo de habitaciones (ácaro dermatofagoides), el polen, las esporas de moho, algunos hongos, las fecas de insectos y la caspa y saliva de diversos animales (perro, gato, cerdo, caballo, etc.). También se incluyen en este grupo, sustancias químicas e irritantes contaminantes. La forma, el tamaño y el peso de estas partículas es muy variable (2 a 60  $\mu\text{m}$ ) y los antígenos que originan la respuesta son generalmente proteínas de 10000 a 40000 Dalton o bien áptenos. No se conoce aún qué característica fisicoquímica particular le confiere la calidad de alérgenos a estas sustancias.

Su mayor o menor poder de penetración a las vías aéreas determina en parte, el sitio anatómico afectado.

Los alérgenos que ingresan por ingestión están presentes en algunos alimentos tales como leche de vaca, chocolate, clara de huevo, maní, plátano, poroto de soya, pescados, camarones y mariscos. También son alérgenos diversos aditivos y colorantes presentes en los alimentos elaborados. La mayoría son termolábiles y resistentes a la proteólisis. En este caso, los antígenos son principalmente glicoproteínas entre 10000 y 40000 d.

La piel es una importante vía de ingreso de alérgenos presentes en diversos fármacos. De hecho, la aplicación tópica es la más efectiva ruta de sensibilización a fármacos, sin embargo, la reacción anafiláctica puede ocurrir a raíz de la administración del fármaco por cualesquier vía y las manifestaciones clínicas pueden ser diversas, no afectando necesariamente la piel. Los antígenos de fármacos que provocan reacciones tipo I tienen un peso molecular inferior a 1000 d, de manera que la mayoría produce sensibilización en calidad de hapteno, esto es uniéndose a proteínas o estructuras tisulares del individuo. Cabe hacer notar, que los medicamentos aplicados por la vía cutánea pueden también dar origen a mecanismos de daño II, III y IV.



Entre los alérgenos que ingresan por vía parenteral se cuentan el veneno de insectos especialmente de himenópteros (abeja, avispa, abejorro y algunos tipos de hormigas), medicamentos (antibióticos y sulfonamidas) y sustancias biológicas (suero heterólogo, gamma globulina y hormonas).

d) Cuadro clínico: el órgano o sistema afectado depende principalmente de la vía de ingreso del alérgeno, de su naturaleza y del grado de sensibilización del individuo.

Las enfermedades alérgicas por alérgenos inhalados pueden ser episódicas, estacionales o permanentes, dependiendo de la naturaleza de la interacción del individuo con el alérgeno.

Las primeras pueden ser provocadas por fertilizantes, insecticidas, fecas de insectos, polvos dentales, laca para el pelo, etc., cuando son utilizadas sólo ocasionalmente. La alergia estacional se debe fundamentalmente al polen proveniente de diversas plantas que florecen en determinadas épocas, al trabajo en el campo, etc. Los estados permanentes se producen ante alérgenos constantemente presentes en el medio ambiente e incluyen ácaros presentes en el polvo de habitaciones, baratas, hongos, mohos, fibras de lana, caspa, orina o saliva de animales.

El principal cuadro clínico que afecta a la vía aérea superior es la rinitis alérgica. Las manifestaciones consisten básicamente en estornudos, prurito y congestión nasal. Los cornetes nasales se ven pálidos, azulosos y edematosos cubiertos con secreción clara y delgada. La membrana nasal puede presentarse hinchada con presencia de mucus claro que puede obstruir la vía aérea y en ocasiones conducir a sinusitis. La reacción puede involucrar manifestaciones oculares tales como lagrimeo y edema en la conjuntiva. En los oídos puede acumularse líquido dificultándose la audición.

Los síntomas se exacerban en presencia de diversos irritantes inespecíficos tales como humo de cigarrillo, olores fuertes, contaminación



ambiental y cambios climáticos. La reacción anafiláctica puede complicarse con infecciones que suelen conducir a sinusitis, otitis, faringitis o bronquitis.

El asma bronquial alérgico afecta a la vía aérea inferior. Consiste en una obstrucción incompleta y recurrente del árbol bronquial que produce dificultad respiratoria, apnea y a veces tos con esputos. La obstrucción es reversible en forma espontánea o bien como respuesta a medicamentos y se debe a contracción del músculo liso bronquial (broncoespasmos), edema mucoso, inflamación y secreción de mucus viscoso.

Se produce un aumento en la resistencia de las vías respiratorias lo que hace difícil la salida del aire inspirado desde el pulmón, llevando a una reducción del volumen espiratorio forzado y del flujo aéreo. Las alteraciones en la perfusión alveolar crea una sensación de dificultad respiratoria y genera alteraciones en la ventilación y perfusión alveolar produciéndose hipoxemia.

Las alteraciones comprometen las vías aéreas (bronquios y especialmente bronquiólos) pero no los alveolos. En la vía respiratoria se observan alteraciones histopatológicas tales como pérdida de epitelio, hiperplasia de las células caliciformes, engrosamiento de la membrana basal por depósito de colágeno e infiltración de la lámina propia con eosinófilos y neutrófilos. Además se observa hiperplasia y contracción del músculo liso, hiperplasia de las glándulas submucosas con incremento en su función secretora y aumento en el número de células cebadas.

El cuadro clínico que afecta con mayor frecuencia al tracto gastrointestinal es la hipersensibilidad a alimentos.

La ingestión de alimentos alergénicos produce una variedad de cuadros clínicos dependiendo del sitio y grado de degranulación de las células cebadas. Las manifestaciones gastrointestinales inmediatas consisten en espasmos, hinchazón, vómitos y diarrea.



En el síndrome alérgico oral se observa comezón, prurito, angioedema en los labios y ocasionalmente obstrucción laríngea, rubor facial, ampollas en la mucosa oral y ronquera.

Si el alérgeno pasa a la circulación sanguínea o linfática se pueden producir manifestaciones en otros sitios tales como urticaria y angioedema en piel, asma en pulmón, rinorrea en nariz y conjuntivitis en los ojos. También se puede desarrollar anafilaxia sistémica en la que se observa hinchazón y picazón de la lengua, paladar, faringe y laringe, dificultad respiratoria y cianosis, dolor de pecho, urticaria, angioedema, dolor abdominal, vómitos, diarrea, hipotensión y shock.

El ingreso de alérgenos por vía parenteral suele traducirse en shock anafiláctico cuyas características son relativamente constantes en una misma persona pero suelen ser variables en distintos individuos. Se inicia segundos o minutos después del contacto con el antígeno e incluye manifestaciones tales como prurito, rubor, urticaria y angioedema en piel; hipotensión y taquicardia en el sistema cardiovascular; broncoespasmos, edema laríngeo, disnea en el sistema respiratorio; espasmos, emesis y diarrea en el sistema gastrointestinal y espasmos uterinos. Finalmente puede sobrevenir un estado de shock.

Como se ha dicho, este cuadro clínico se puede originar también cuando el antígeno ingresa por otras vías.

Otros aspectos que han sido relacionados con la condición atópica se refieren a la facilidad de penetración del alérgeno a través de las mucosas. Así, se ha descrito en niños que desarrollan alergia un déficit de IgA secretora durante sus primeros tres meses de vida. Asimismo, pacientes con deficiencia selectiva de IgA, con colitis ulcerosa o enteritis regional presentan con frecuencia anticuerpos para proteínas de leche de vaca, lo que indica que hubo traspaso de ellas a través de la mucosa intestinal.



Finalmente, se ha postulado que las células cebadas y basófilos de los atópicos presentarían un mayor susceptibilidad a la degranulación que aquellos de individuos normales. Se ha relacionado este hecho con la influencia que tiene en sistema nervioso autónomo sobre este proceso.

En los pacientes asmáticos la respuesta exagerada frente a alérgenos ambientales se denomina "hiperreactividad bronquial" y está también asociada a factores emocionales, temperaturas frías, ejercicio físico, tos, risa, etc. Los determinantes de esta hiperreactividad bronquial incluyen anomalías en el sistema nervioso autónomo, aumento de la respuesta a estímulos sensoriales debido a alteraciones en los neuropéptidos y citoquinas, daño epitelial, alteraciones en la respuesta del músculo liso e inflamación de las mucosas.

#### **2.2.1.2.Regulación de la síntesis de IgE<sup>2</sup>.**

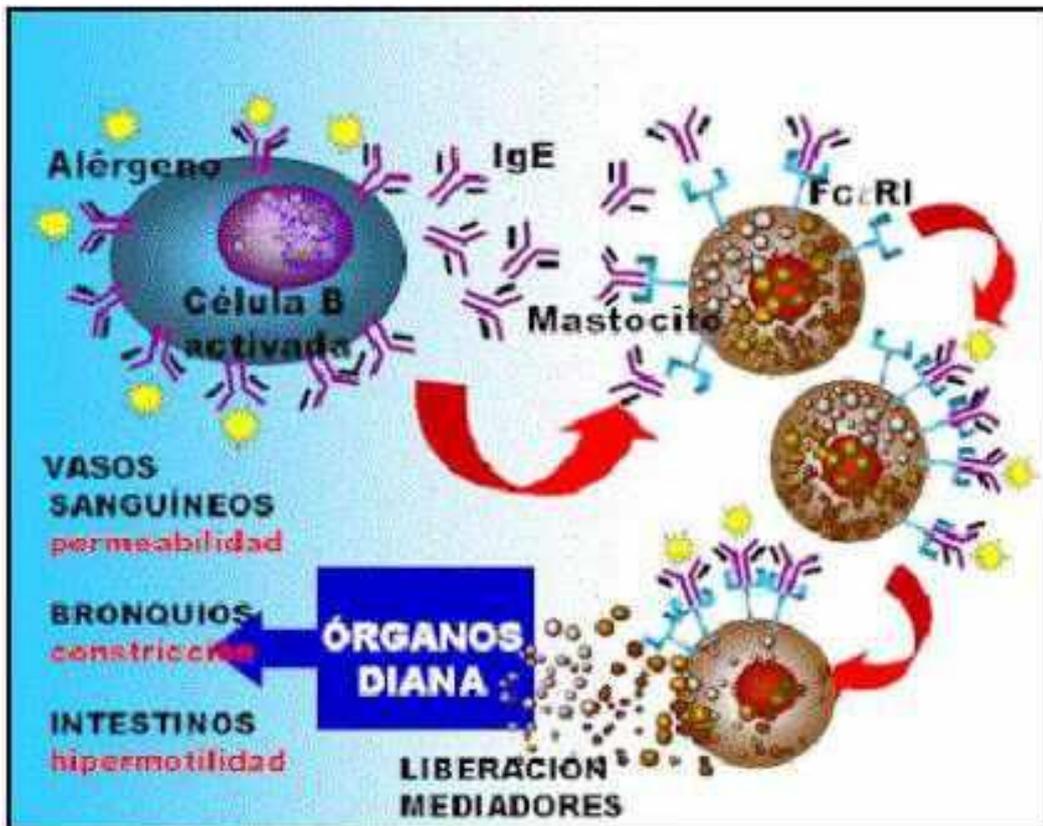
En la respuesta inmune frente a alérgenos en los individuos atópicos es importante la variación isotípica desde la expresión de IgM a la expresión de IgE. La variación isotípica se puede producir por recombinaciones génicas que involucran la delación ordenada de genes de cadena pesada o por reordenamiento a nivel del RNA. La variación isotípica está regulada por una serie de citoquinas secretadas por linfocitos T CD4+ activados específicamente por el alérgeno. Así, la interleuquina 4 (IL-4) es responsable de la variación isotípica de las células B desde la expresión de cadenas mu a la expresión de cadenas épsilon. (Fig 1)

La variación isotípica de cadenas de inmunoglobulinas requiere además de la presencia de señales coestimuladoras por parte de linfocitos TCD4+. La naturaleza de estas señales es desconocida sin embargo se ha observado que se requiere de interacciones directas entre células TCD4+ y células B (1). Esta interacción estaría mediada por factor de necrosis tumoral (TNF) ligado a membrana. Interviene también el receptor idiotípico de células T (TCR) y moléculas codificadas por MHC clase II. Además deben estar presentes algunas moléculas de adhesión celular tales como

CD-2, CD-4 y LFA-1. El cambio isotópico es gradual y va desde IgM a IgG4 y de esta a IgE.

FIG: 1

La alta afinidad de la IgE por estos receptores hace que estén en su mayoría saturados por esta inmunoglobulina a pesar de su pequeña concentración sérica (del orden de ng/ml). Dado que los receptores Fc $\epsilon$ RI captan IgE independiente de su especificidad como anticuerpos, existe normalmente una diversidad de moléculas IgE dirigidas contra diferentes antígenos en la superficie de cada mastocito/basófilo. Ello implica una competición entre anticuerpos IgE diferentes por los mismos Fc $\epsilon$ RI. Ahora, si se produce una mayor producción de IgE frente a un antígeno determinado, esto se traducirá en una mayor concentración de IgE específica sobre la célula, lo que facilitará la activación de la misma por ese antígeno.



Otras citoquinas tales como el interferón gamma (IFN  $\beta$ ) e interferón alfa (IFN $\alpha$ ), el factor de crecimiento transformante beta (TGF  $\beta$ ) y la interleuquina 10 (IL-10) antagonizan la acción de la IL-4 inhibiendo la variación isotópica. Además la interleuquina 6 (IL-6) estimula la producción de IgE dependiente de IL-4. Se ha sugerido que los atópicos tendrían un mayor número de linfocitos liberadores de interleuquina 4 y 5 y muy bajos niveles de producción de interferón gamma.



Además, las células cebadas y basófilos activados por el alérgeno y bajo la influencia del linfocito CD4+ sintetizan y secretan citoquinas, las cuales son importantes en la mantención de la respuesta anafiláctica. Así, la célula cebada secreta las interleuquinas 4, 5 y 6 las que aumentan aún más la síntesis de IgE. También liberan interleuquina 4, factor de necrosis tumoral alfa y factor estimulador de colonias de granulocitos y monocitos (GM-CSF) que estimulan, en médula ósea, la proliferación y diferenciación de células cebadas y granulocitos.

La intervención de las citoquinas en el mecanismo de daño tipo I y en otras patologías adquiere cada día mayor importancia ya que se prevé para el futuro su utilización o la de sus antagonistas en el tratamiento de estas afecciones.

### **2.2.1.3. Liberación de mediadores de las células cebadas**<sup>3</sup>

El conocimiento de los mecanismos moleculares involucrados en la liberación de mediadores por parte de las células cebadas es de gran importancia, ya que en ellos se basa en parte el tratamiento actual y futuro de estas afecciones. La activación de la célula cebada se produce cuando la IgE unida por su fragmento Fc al receptor FcεR se une específicamente al antígeno en el fragmento Fab.

El receptor está formado por cuatro cadenas polipeptídicas, una alfa, una beta y dos gamma. La primera es codificada por genes de la superfamilia de inmunoglobulinas y une al fragmento Fc de la IgE, las restantes se encargan de la transducción de la señal de activación a través de la proteína G hacia los segundos mensajeros fosfatidilinositol trifosfato (IP-3), diacilglicerol (DAG) y Calcio (Ca<sup>++</sup>). El IP-3 produce la liberación de Ca<sup>++</sup> intracelular desde el retículo endoplásmico y el DAG activa la liberación de Ca<sup>++</sup> en conjunto con la calmodulina, produciéndose modificaciones del citoesqueleto produciéndose la exocitosis de los gránulos. De esta manera se liberan los mediadores preformados histamina, heparina, triptasa, factor

quimiotáctico de eosinófilos (ECF-A) y de neutrófilos (NCF). Además, el  $Ca^{++}$  activa la fosfolipasa A2 la cual inicia la secuencia de reacciones que conducen a la síntesis de leucotrienos, prostaglandinas y factor activador de plaquetas (PAF). (Fig. 2.)

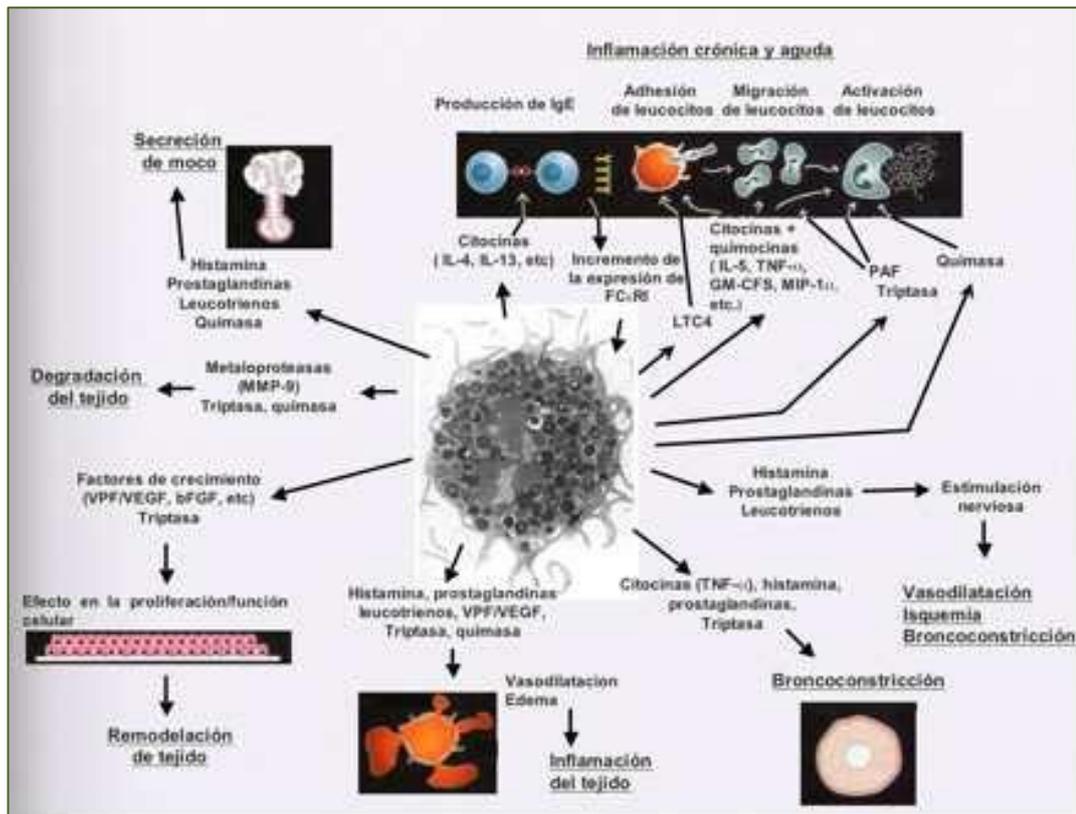


FIG. 2

Los mastocitos representan, en un mismo organismo, una población muy heterogénea. Esto se debe a que estas células, originadas en la médula ósea a partir de células pluripotentes, se diferencian totalmente cuando han alcanzado el tejido que va a ser su destino final. Allí, los factores de crecimiento secretados por el propio tejido hacen que el mastocito termine su maduración.

#### 2.2.1.4. Reacción anafiláctica temprana y tardía<sup>4</sup>

La liberación secuencial de los mediadores liberados por la célula cebada determinan las fases inmediata (a) y tardía (b) de la reacción anafiláctica.



La fase inmediata es responsabilidad de la histamina y otros mediadores preformados tales como heparina, proteasas, factor quimiotáctico para eosinófilos ( ECF ) y factor activador de plaquetas ( PAF ). Sus principales efectos son la vasodilatación, aumento de la permeabilidad y contracción del músculo liso. La histamina es el mediador de mayor importancia en esta fase. Existen tres receptores para histamina en la membrana de las células blanco: H1, H2 y H3. La histamina al actuar directamente sobre receptores H1 produce los siguientes efectos: contracción muscular, aumento de la permeabilidad vascular, prurito, estimulación de receptores sensoriales, generación de prostaglandinas y aumento del cGMP. También inicia reacciones parasimpáticas reflejas mediadas por el vago y la descarga de neuropéptidos.

La estimulación de receptores H2 produce secreción de ácido en la mucosa gástrica, aumento de cAMP, inhibición de la liberación de histamina en basófilos, inhibición de la liberación de linfoquinas y de enzimas lisosómicas y reducción de la citotoxicidad mediada por células T.

La estimulación de receptores H3 determina inhibición de la síntesis de histamina y reducción en la liberación de neuropéptidos. Finalmente, la estimulación simultánea de receptores H1 y H2 conduce a vasodilatación, hipotensión, rubor y cefalea. Las características del cuadro clínico observado en el paciente dependen del balance de la estimulación de estos tres tipos de receptores.

Posteriormente, 4 a 48 horas después del contacto con el alérgeno se inicia la fase tardía en la que existe una gran afluencia de células inflamatorias, especialmente PMN eosinófilos, neutrófilos y basófilos y depósitos de fibrina. La fase tardía surge después de la síntesis y liberación de mediadores derivados del ácido araquidónico especialmente prostaglandinas (PGs) y leucotrienos LT C4, D4 y E4 (antes denominados Sustancia de Reacción Lenta de la Anafilaxia). Las prostaglandinas tienen



acciones antagónicas dependiendo de su estructura. Así por ejemplo, las prostaglandinas PGF<sub>2</sub>O, PGD<sub>2</sub> y PGG<sub>2</sub> y el tromboxano A<sub>2</sub> producen obstrucción bronquial en cambio las PGE<sub>2</sub> y PGI<sub>2</sub> son broncodilatadoras. Los leucotrienos son importantes por su responsabilidad en la mantención del broncoespasmo.

En la fase tardía intervienen también citoquinas sintetizadas por linfocitos y macrófagos (c) que determinan la secuencia en la afluencia de las células inflamatorias a la zona. Las más importantes son el Factor de Necrosis Tumoral-alfa (TNF-Ó), las interleuquinas IL-1, IL-4, IL-5 e IL-6 y varios factores estimuladores de colonias (CSF). El TNF-alfa es liberado muy precozmente y en conjunto con las interleuquinas tiene además un papel importante en la regulación de la síntesis de IgE. Los CSF actúan a nivel de médula ósea estimulando la hematopoyesis, que aporta células inflamatorias al proceso.

En pacientes continuamente expuestos al alérgeno suele producirse además una fase crónica de prolongada duración (1-2 días) que se caracteriza por infiltración de macrófagos, fibroblastos y basófilos y por destrucción tisular. La fase crónica se caracteriza por la infiltración del tejido afectado por diversas células sanguíneas (basófilos, eosinófilos, linfocitos T y monocitos) que son atraídas al lugar por células cebadas activadas.

Entre los factores que influyen en las características del cuadro clínico provocado por este mecanismo de daño se cuentan, la vía de ingreso del antígeno, el sistema nervioso autónomo, la cantidad de células cebadas del tejido afectado y su fenotipo y la sensibilidad de los tejidos a la acción de mediadores.

Los órganos y sistemas más afectados son la piel, vías respiratorias y tracto digestivo.



En la piel, la reacción temprana se caracteriza por eritema, edema y urticaria y la reacción tardía se expresa como induración con un infiltrado de células inflamatorias. En las vías aéreas se observa una abundante secreción serosa a nivel nasal en la rinitis alérgica y un aumento de la secreción de mucus, inflamación y broncoespasmos en el asma bronquial alérgico. En el sistema digestivo la reacción anafiláctica se manifiesta como aumento del peristaltismo, edema, diarrea, vómitos y fiebre. Las manifestaciones sistémicas de este cuadro, observadas en el shock anafiláctico son vasodilatación y exudación en la microcirculación de todo el organismo. Se produce en consecuencia un shock hipovolémico, y si no se trata oportunamente, puede conducir a la muerte.

Las características de las fases descritas se reflejan en el cuadro clínico que presenta el paciente. Así, el mecanismo de daño tipo I comprende una etapa asintomática y una etapa sintomática. Esta última puede presentar tres fases diferentes en cuanto al tiempo de aparición y a sus características, las fases inmediata, tardía y crónica.

La etapa asintomática o de sensibilización se produce a raíz del encuentro del alérgeno con las células que normalmente participan en la inducción de la respuesta inmune, esto es, células presentadoras de antígeno (CPA), linfocitos T y linfocitos B. Al ser los alérgenos de naturaleza fundamentalmente proteica, la respuesta que evocan es T dependiente.

Esta etapa presenta algunas características particulares dependiendo de la naturaleza del alérgeno y de su vía de ingreso al organismo. Cuando ella ocurre en mucosas (respiratoria o gastrointestinal) o en piel, la sensibilización puede producirse in situ o en ganglios linfáticos cercanos. Si ingresa por vía parenteral, la sensibilización puede ocurrir en el bazo o ganglios linfáticos. En cualquier caso, el antígeno es reconocido directamente por linfocitos B y por linfocitos TCD4+ cooperadores luego de ser captado y procesado por macrófagos que le presentan sus



determinantes antigénicos. Se origina una respuesta humoral con predominio de células plasmáticas productoras de IgE. Este hecho caracteriza a la reacción anafiláctica, ya que en condiciones normales, las inmunoglobulinas que predominan en la respuesta humoral primaria son la IgM y la IgG.

La inmunoglobulina E, debido a su propiedad homocitotrópica, se une a receptores de membrana para su fragmento Fc ubicados principalmente en células cebadas y basófilos, persistiendo en la superficie de estas células por largo tiempo. Se supone que una vez iniciada la producción de IgE, ella continúa por meses y aún años, perpetuando la ocupación de receptores en células cebadas y basófilos. Así, aun cuando el individuo no ha presentado ningún síntoma, ha quedado sensibilizado al alérgeno que provocó la respuesta inmune.

La etapa sintomática se inicia debido a un nuevo contacto con el alérgeno que sensibilizó al individuo. Sus características e intensidad dependen en parte de la cantidad y ubicación anatómica de las células cebadas y basófilos con IgE en su superficie.

La estimulación de las células cebadas por el alérgeno gatilla la liberación de prostaglandinas, leucotrienos, PAF y probablemente otras citoquinas que penetran en la microcirculación local aumentando la expresión de moléculas de adhesión celular en leucocitos circulantes y en células endoteliales. Los leucocitos se adhieren a la pared del vaso y salen por diapédesis al tejido circundante.

La acción de citoquinas controla la migración y sobrevida de los leucocitos. Así, las IL-3 y 5 secretadas por linfocitos T y el GM-CSF facilitan la migración de eosinófilos y basófilos y aumentan su sobrevida. Las células de este infiltrado exacerban los síntomas tempranos y producen daño tisular. Por ejemplo, los basófilos liberan histamina y mediadores derivados del ácido araquidónico y los eosinófilos secretan proteínas tóxicas tales como la proteína básica mayor. Las células



cebadas y leucocitos liberan radicales derivados del oxígeno tales como anión superóxido, hidroxilo y peróxido de hidrógeno que participan en el daño tisular.

La presencia de estas células, especialmente de los eosinófilos tienen valor diagnóstico en relación a afecciones de origen alérgico ya que no son abundantes en inflamaciones de otro origen salvo en las parasitarias. Además, las células cebadas y basófilos activados por el alérgeno y bajo la influencia del linfocito CD4+ sintetizan y secretan citoquinas, las cuales son importantes en la mantención de la respuesta anafiláctica. Así, la célula cebada secreta IL-4, IL-5 e IL-6 las que aumentan aún más la síntesis de IgE. También liberan IL-4, factor de necrosis tumoral-alfa y GM-CSF que estimulan, en médula ósea, la proliferación y diferenciación de células cebadas y granulocitos.

## **2.2.2. El Asma Bronquial**

### **2.2.2.1. Historia del Asma<sup>5</sup>**

Asma= jadeo (Hipócrates 460-377 ac) 1861 se definía ya como “espasmo de los bronquios”. El Asma como enfermedad, ha sido tratada desde las más antiguas civilizaciones: Egipto, China, La India y las culturas Asrio-Babilónicas.

Se consideró frecuentemente como una enfermedad de origen sobrenatural o un castigo divino por lo que la mayor parte de las recetas y remedios empleados en aquella época se hicieron acompañar de sacrificios, exorcismos, oraciones.

La medicina china trataba las dolencias respiratorias recurriendo con frecuencia a su recurso más original: la acupuntura.

Remontándonos a la antigua Grecia llegamos a: Hipócrates de Cos (460

5 Asthma and Allergy Foundation of America

a Humoral, quien fue el primero en



negar cualquier injerencia de magia o religión en el origen y curación de cualquier enfermedad.

El “asma hipocrática” es considerada signo de primer rango de una diátesis, que en acuerdo con su Teoría, se debe a un desequilibrio humoral (discrasia) resultante del flujo del phlegma desde el cerebro.

Fue Homero, s. VIII a.C., el primero en usar la palabra *âsthma* ἄσθμα pero sólo la emplea en un episodio y los dos únicos que sufren de ese mal son sus amigos y dio una breve explicación de lo que sentían.

En Hipócrates, el asma es un síntoma más que una enfermedad; se acompaña de tos, ahogos, sudores, respiración entrecortada; a veces aparece con ortopnea y el paciente no puede permanecer acostado. Celso señala en su tratado de medicina que los griegos distinguían, dentro de los problemas respiratorios, la disnea, el asma (respiración con ruido y jadeante) y la ortopnea (aunque escribe en latín, pone estas palabras en griego). Galeno precisa mucho más el uso: «De entre las muchas dificultades respiratorias, Hipócrates tiene por costumbre llamar asma sólo aquella en la que la respiración se acelera de forma evidente. Por ello ahora hay muchas personas que llaman así la respiración jadeante de los que corren o hacen ejercicios»

#### **2.2.2.2 Definición del Asma<sup>6</sup>.**

En los últimos consensos de expertos, el asma se define como un trastorno inflamatorio crónico de las vías aéreas en el que intervienen múltiples células, (mastocitos, eosinófilos, linfocitos T, neutrófilos y células epiteliales). El mecanismo por el que se origina la inflamación, aproximadamente en el 80% de los casos, es alérgico. Esta inflamación causa episodios recurrentes de sibilancias ("pitos" o silbidos respiratorios), dificultad respiratoria, opresión torácica y tos (especialmente por la noche y/o primeras horas de la madrugada). Estos síntomas se asocian



habitualmente con una limitación variable del flujo aéreo que es, al menos parcialmente, reversible de modo espontáneo o con tratamiento. La inflamación también provoca un aumento de la respuesta de las vías aéreas a una diversidad de estímulos inocuos para el resto de la población, que se denomina hiperreactividad bronquial.

El asma es una enfermedad muy frecuente, que puede afectar a individuos de cualquier edad, raza y área geográfica, aunque es mayor en los países más desarrollados. En España su prevalencia se sitúa en torno al 5% de la población adulta y hasta en un 10 % de los niños, tendiendo a incrementarse en los últimos 20 años en ambos grupos de población. En la edad infantil es más frecuente en los varones, aunque con los años se va igualando progresivamente para pasar a ser más frecuente en las mujeres, a partir de la cuarta década de la vida. En los niños menores de 5 años, los virus son los principales inductores de hiperreactividad bronquial y, para muchos expertos, la existencia de dos episodios de sibilancias asociados a infección respiratoria se considera ya diagnóstico de asma bronquial. Sin embargo, en los niños escolares, aunque los virus pueden comportarse como desencadenantes de una crisis de asma, una base alérgica demostrada es la responsable de la inflamación de la vía aérea y, en consecuencia, del asma en más del 80% de los casos.

Para desarrollar asma bronquial en la infancia, se describen los siguientes factores de riesgo:

- Historia familiar de alergia.
- Padecer dermatitis atópica y/o rinitis alérgica.
- Exposición permanente a alérgenos en el interior de los domicilios, tales como epitelios de mascotas o ácaros del polvo.
- Abandono precoz de la lactancia materna.
- Infecciones virales repetidas durante la primera infancia.
- Exposición pasiva al humo del tabaco, principalmente cuando la



Tradicionalmente el asma se ha clasificado en:

### **2.2.2.3 Asma extrínseca<sup>7</sup>:**

Engloba todos aquellos casos en los que se demuestra la existencia de IgE específica para un alérgeno relevante concordante con la clínica del paciente. Supone aproximadamente entre el 70-85% de los casos, según los estudios. Se denomina también asma alérgica e incluye el asma por inhalantes (pólenes, ácaros, animales, hongos y agentes ocupacionales) y las crisis de asma por alimentos, medicamentos e himenópteros. El asma alérgica puede, a su vez, dividirse en estacional y perenne, en función del ciclo temporal que tengan los inhalantes que lo provocan.

### **2.2.2.4 Asma intrínseca<sup>8</sup>:**

Recoge el resto de los casos en los que no es posible identificar una causa alérgica. Ejemplos típicos son el asma asociada a procesos infecciosos, el asma inducido por la existencia de reflujo gastroesofágico o el asma por inhalación mantenida de vapores irritantes. Incluye también los casos de ASA-tríada en los que el asma se asocia a poliposis nasosinusal y/o a intolerancia a AINES (antiinflamatorios no esteroideos) como la aspirina, que desencadenan crisis de asma.

Existe una serie de agentes que, si bien no son causantes del asma, sí pueden desencadenar una crisis en individuos asmáticos:

- Contaminantes ambientales, como partículas de motores diesel, ozono, óxido nítrico y compuestos azufrados, pueden propiciar una crisis asmática. En los días de mayor contaminación ambiental se ha comprobado una mayor demanda en los servicios de urgencias por crisis de asma. Además, la contaminación puede aumentar la potencia de algunos alérgenos, como ciertos pólenes (el más estudiado es el abedul).
- El humo del tabaco tiene un efecto irritante directo sobre la mucosa de los bronquios, lo que perjudica aún más la función respiratoria



de los pacientes asmáticos. Por otra parte, parece aumentar la posibilidad de desarrollar asma en los niños expuestos de forma pasiva, posiblemente por un efecto también irritativo de la vía aérea.

- La inhalación de productos irritantes como la lejía, amoníaco, etc. por su efecto irritativo sobre la mucosa de la vía respiratoria.
- El ejercicio puede producir una obstrucción de la vía aérea, especialmente si se realiza en un ambiente frío. El aire se debe calentar antes de llegar al alvéolo pulmonar, acción que normalmente se realiza en la mucosa nasal. Cuando hacemos ejercicio, los volúmenes de aire movilizados son mayores y no es posible calentarlos adecuadamente por la mucosa nasal, por lo que es la mucosa bronquial la que realiza parte de dicho cometido. Esto puede originar alteraciones locales en la mucosa, ya afectada previamente, que derivan en crisis de asma. (Fig 3) (Fig 4)

•

Fig 3 Clasificación de la severidad del asma

Asma	Síntomas	Síntomas nocturnos
Severa persistente	Síntomas continuos Limitación de actividad física Exacerbaciones frecuentes	Frecuentes
Moderada persistente	Síntomas diariamente Uso diario de beta-2 de acción corta Exacerbaciones afectan actividad Exacerbaciones más de 2 veces por semana	Más de una vez a la semana
Leve persistente	Síntomas más de 2 veces por semana pero menos de 1 vez/día Exacerbaciones pueden afectar actividad	Más de 2 veces al mes
Leve intermitente	Síntomas menos de 2 veces por semana Asintomático entre exacerbaciones Exacerbaciones breves de variable	Más de 2 veces al mes



	intensidad		
--	------------	--	--

Fig 4 .Clasificación del asma infantil.

Gravedad	Asma leve		Asma moderada		Asma grave
	Episódica	Persistente	Episódica	Persistente	
Tipo	Episódica	Persistente	Episódica	Persistente	Persistente
N.o de crisis	1-4/año	< 1-2/semana	4-8/año	> 1-2/semana	Frecuentes/graves
Duración de los episodios	Días	Breve	Días	Breve duración	Hospitalizaciones ocasionales
Intercrisis	Asintomático		Asintomático	Tos, sibilancias frecuentes	Tos y sibilancias casi diarias
Síntomas nocturnos	No	< 2/mes	No	> 2/mes	Muy frecuentes
Tolerancia al ejercicio	Buena		Buena	Disminuida	Mala

### 2.2.2.5. Fisiopatología asmática<sup>9</sup>.

Los alérgenos inhalados encuentran células dendríticas en la vía aérea, las que cumplen el rol de presentar los antígenos procesados a los linfocitos T helper (LTh) presentes en los linfonodos. La interacción de los LTh con los linfocitos B, también presentes en los linfonodos, resulta en la producción de Ig E por parte de los linfocitos B, con un isotipo determinado por el alérgeno. Esta interacción depende de dos estímulos: la producción de interleuquina 4 y 13 por parte del LTh y la unión de moléculas de adhesión entre ambos. Las Ig E liberadas viajan brevemente por la circulación antes de unirse a receptores de alta afinidad (FcRI) presente en la superficie de mastocitos y basófilos circulantes, y de baja afinidad presente en linfocitos, eosinófilos,



plaquetas y macrófagos. La unión a receptores de baja afinidad parece tener importancia en la regulación de la síntesis de IgE. La interacción de un alérgeno con un receptor de alta afinidad unido a una IgE causa la activación y liberación de mediadores tanto preformados como de nueva síntesis, entre las que se encuentran la histamina, metabolitos del ácido araquidónico (leucotrienos y prostaglandinas) y citoquinas. Esto produce una respuesta en la vía aérea que se distinguen en dos fases (Fig. 1):

Fase temprana que se resuelve dentro de una hora, en que hay broncoespasmo, edema y obstrucción al flujo aéreo, y Fase tardía que se prolonga por 4 a 6 horas después y se caracteriza por inflamación de la vía aérea, obstrucción al flujo e hiperreactividad como resultado de citoquinas generadas en células inflamatorias residentes en la vía aérea (mastocitos, macrófagos y células epiteliales), y aquellas que se van reclutando (linfocitos y eosinófilos).

Existen dos tipos de poblaciones de linfocitos T helper (LTh): LTh tipo 1 que libera IL-2 e interferón gamma (esencial para la defensa de tipo celular), y LTh tipo 2 que libera IL- 4, 5, 6, 9 y 13 (que media la inflamación alérgica). El alérgeno inhalado activa a los mastocitos y LTh2. Ellos inducen la producción de mediadores de la inflamación como la histamina, los leucotrienos y citoquinas incluyendo la IL 4 y 5. La IL-5 viaja hacia la médula ósea y promueve la diferenciación de los eosinófilos para que entren a la circulación periférica. Una vez que llegan a la zona de inflamación comienzan a migran hacia el pulmón por interacción con selectinas e integrinas presentes en el endotelio como son VCAM-1 y las ICAM-1. Esto junto a la acción de citoquinas y quimiotácticos producen la trans migración hacia la matriz de la vía aérea. Además, su sobrevida se prolonga por acción de la IL-5 y GM-CSF (factor estimulador de colonias de macrófagos) liberado por mastocitos y LTh2. La estimulación de eosinófilos libera mediadores de inflamación como leucotrienos y proteínas de sus gránulos, que producen injuria tisular en la vía aérea; además, libera GM-CSF que prolonga y potencia la sobrevida de ellos



mismos, contribuyendo a la inflamación persistente de la vía aérea. Existe una hipótesis que contribuiría a la causa y evolución de las enfermedades atópicas incluyendo el asma: existiría un desbalance entre LTh1 y LTh2 por factores tróficos de LTh2 que aumentaría su población.

Aparentemente el mediador más importante son los leucotrienos que producen:

- Contracción del músculo liso bronquial.
- Hipersecreción de mucus.
- Aumento de la permeabilidad vascular con extravasación de líquidos y proteínas.
- Infiltración celular por reclutamiento de neutrófilos y eosinófilos.

Si no existe un tratamiento, se produce una remodelación progresiva de la vía aérea que consiste en:

- Depósito de colágeno.
- Hipertrofia e hiperplasia del músculo liso
- Engrosamiento de la membrana basal
- Acúmulo de células activadas que aumentan la concentración local de mediadores inflamatorios
- Denudación del epitelio que aumenta la permeabilidad de la mucosa a distintos alérgenos.

Los diferentes estímulos pueden ser clasificados en: estímulos inespecíficos que corresponden a aquellos que al sobrepasar cierto nivel en el ambiente producen obstrucción en la mayoría de los asmáticos, y específicos representados por aquellos asmáticos con susceptibilidad selectiva.

#### **2.2.2.6. Estímulos específicos que favorecen el desarrollo del asma:**

- Pólenes dermatofagoides.



- Caspas de animales
- Hongos
- Tartrazina y preservantes de alimentos

Agentes presentes en el medio laboral

#### **2.2.2.7 Estímulos inespecíficos que favorecen el desarrollo del asma:**

- Humo del tabaco
- Solventes y otros agentes químicos domésticos
- Productos de combustión intradomiciliaria
- Aire frío y ejercicio
- Contaminación atmosférica
- Infecciones respiratorias

#### **2.2.2.8 Patogenia del Asma.**

Aunque se conoce que el asma es una condición causada por una inflamación (del latín, *inflammatio*, encender, hacer fuego) persistente o crónica de las vías aéreas, los componentes precisos de esta inflamación están todavía por dilucidar y las causas de esta inflamación son inciertas. Muchas células inflamatorias pueden estar implicadas e interactuar con otras de alguna manera compleja. La activación de estas células y la subsecuente producción de mediadores inflamatorios puede que sean de mayor relevancia que la sola presencia de estas células en las vías aéreas.

Este proceso de inflamación crónica puede que conduzca a cambios estructurales, tales como la fibrosis, el engrosamiento o hipertrofia del músculo liso bronquial, hipertrofia de las glándulas y la angiogénesis lo que puede dar lugar a una obstrucción irreversible de la vía aérea.

Desde el punto de vista emocional, si bien no se ha precisado su causa, está bien definido que las emociones del paciente toman un papel muy



importante en el desarrollo de la enfermedad. En un nivel subconsciente el asma puede desarrollarse más en infantes que provienen de hogares conflictivos, evidenciando de esta manera que el estrés es el principal factor desencadenante. Es fundamental, para el enfermo de asma, llevar una vida no solo llena de cuidados en relación a los agentes patógenos desencadenantes, sino también cuidados en cuanto a su ambiente emocional para que su vida transcurra sin estrés.

#### **2.2.2.9 Inmunidad celular**

Estudios iniciales en pacientes que fallecían de *status asmaticus* reveló una marcada inflamación del árbol bronquial con estudios histológicos de las vías afectadas confirman la presencia de células inflamatorias de larga data.

El uso del lavado bronquioalveolar ha demostrado que los mastocitos juegan un importante papel como mediadores de la respuesta inmediata al alérgeno, la inflamación de las vías aéreas y la hiperreactividad inducida por el esfuerzo y el relacionado con alimentos. Otras células responsables de la inflamación crónica que provocan la hiperreactividad bronquial son los macrófagos, los eosinófilos y linfocitos T, todos ellos aparecen activados en el asma, incluso en pacientes asintomáticos. Una línea de linfocitos T, las células T<sub>H</sub>2, están programadas para producir ciertas citoquinas que conducen a la característica inflamación eosinofílica. Esta programación comprende a células presentadoras de antígeno, tales como las células dendríticas en el epitelio de las vías aéreas. Otros mediadores de la inflamación producen reacciones tales como congestión vascular, edema, aumento de la producción de moco, etc.

Sobre el epitelio bronquial se demuestra una expresión aumentada del complejo mayor de histocompatibilidad tipo II y otras células infiltrantes como los monocitos. La severidad clínica del asma tiene una cercana correlación con la severidad de la respuesta inflamatoria, lo que sugiere



una complicada interacción entre estas células y los mediadores que generan, como la IL-3, IL-5 y el GM-CSF. Por ejemplo, los macrófagos alveolares de pacientes asmáticos producen dos veces más GM-CSF que en sujetos no asmáticos. La IL-4 y el Interferón gamma son elementales en la biosíntesis de IgE.

#### **2.2.2.10. Anatomía patológica<sup>10</sup>.**

Los cambios morfológicos vistos en el asma han sido descritos principalmente a partir de muestras de pacientes fallecidos por *status asmaticus*, es decir, un síndrome agudo de asma, sin embargo, parece que la histopatología en casos no mortales es muy similar.<sup>1</sup> Macroscópicamente, los pulmones se ven distendidos debido a una sobreinflación y pueden aparecer zonas con atelectasia. El hallazgo más notorio es la oclusión de los bronquios y bronquiolos por gruesos tapones de moco.

Bajo el microscopio, los tapones mucosos contienen espirales de células epiteliales formando los llamados espirales de Curschmann, que pueden habitualmente ser observados en el esputo de pacientes asmáticos. Además, el moco contiene cristales de Charcot-Leyden y eosinófilos. Otra característica histológica del asma incluye un engrosamiento de la membrana basal del epitelio bronquial, edema y un infiltrado sobre las paredes bronquiales con prominencia de eosinófilos e hipertrofia del músculo de la pared bronquial así como de las glándulas submucosas, reflejando una broncoconstricción prolongada.

En el lavado bronquial de pacientes asmáticos, se observan un número incrementado de células inflamatorias, incluyendo eosinófilos, macrófagos y linfocitos en comparación con pacientes no asmáticos, aún en pacientes asmáticos con funciones pulmonares normales y asintomáticos — incluyendo pacientes con asma alérgica como con asma no alérgica.

<sup>10</sup> Alergia y asma intrínseca de Carlos Jiménez-Díaz (Portugal).



### **2.2.2.11. Cuadro clínico**

Los síntomas más característicos del asma bronquial son la disnea o dificultad respiratoria de intensidad y duración variable y con la presencia de espasmos bronquiales, habitualmente acompañados de tos, secreciones mucosas y respiración sibilante. En algunos pacientes estos síntomas persisten a un nivel bajo, mientras que en otros, los síntomas pueden ser severos y durar varios días o semanas. Bajo condiciones más severas, las funciones ventilatorias pulmonares pueden verse alteradas y causar cianosis e incluso la muerte.

### **2.2.2.12. Evolución**

La evolución de la reacción asmática constituye un proceso cuyas principales fases son:

- Fase temprana. Tiene lugar como reacción de los mecanismos inmunológicos o no inmunológicos frente a agentes alérgenos, microbianos, etc. y se caracteriza por constricción de la luz (abertura en el conducto) de los bronquiolos.
- Fase tardía. Sobreviene al persistir el estado de crisis y constituye una acentuación de la misma caracterizada por edema e hiperreactividad bronquial, es decir, una fácil predisposición a la broncoconstricción.
- Fase crónica. Tiene lugar cuando el estado anterior no disminuye después del tratamiento habitual y, con frecuencia, la tos, acentúa la irritación bronquial. Ello conlleva a daño del revestimiento epitelial del bronquio, persistencia de la hiperreactividad bronquial y de moco bloqueante de las vías aéreas.

Cuando el asma o sus síntomas, como la tos, no mejoran, es posible que se deba a:



- Algún desencadenante en el entorno del paciente, como en la casa, colegio o trabajo: polvo, animales, cucarachas, moho y el polen, aire frío, humo de tabaco, entre otros.
- Algún desencadenante ocupacional, en el cual es característico que el paciente mejore durante los fines de semana o cuando esté en vacaciones.
- El paciente no está tomando algún medicamento, incluyendo el inhalador, de la manera correcta. En algunos casos será necesario cambiar de medicamento por alguno más efectivo para el control a largo plazo.
- Puede que el asma sea más grave de lo que se piensa, por lo que los casos de asma recurrentes deben ser consultados con especialistas en asma.
- Es posible que no sea asma, sino otra enfermedad la que afecte al paciente.

### **2.2.2.13. Diagnóstico**

El diagnóstico del asma comienza con una evaluación del cuadro clínico, la historia familiar y antecedentes de riesgo o crisis anteriores tomando en consideración el tiempo de evolución del cuadro y las crisis. La mayoría de los casos de asma están asociados a condiciones alérgicas, de modo que diagnosticar trastornos como rinitis y eczema conllevan a una sospecha de asma en pacientes con la sintomatología correcta: tos, asfixia y presión en el pecho. El examen físico por lo general revela las sibilancias que caracterizan al asma. Es importante evaluar si el paciente ya recibió algún tratamiento antes de la consulta médica, así como los eventos desencadenantes de la crisis.

El examen físico es vital, a veces no da tiempo examinar con detalle, sin embargo se perciben las características sibilancias a la auscultación. En algunos casos severos, la broncoobstrucción es tal que se presenta un silencio auscultatorio, sin embargo, el resto de la clínica es tan florida por



la incapacidad respiratoria que el diagnóstico no amerita la percepción de sibilancias para el tratamiento de estas crisis severa de asma. Esa angustia y sed de aire puede indicar una crisis severa que amerita tratamiento de rescate inmediato para revertir el broncoespasmo antes de continuar con el examen físico detallado. La inspección del tórax puede mostrar tiraje o retracción subcostal o intercostal. Las dimensiones del tórax en pacientes asmáticos crónicos varían en comparación con niños no asmáticos, característico el aplanamiento costal. La inspección puede revelar detalles al diagnóstico, como el descubrimiento de dermatitis alérgicas, conjuntivitis, etc.

Existen varios exámenes que ayudan al diagnóstico del asma, entre ellas pruebas de función pulmonar, pruebas de alergia, exámenes de sangre, radiografía del pecho y senos paranasales.

#### **2.2.2.14. Función pulmonar**

Los exámenes de la función pulmonar incluyen:

- Espirometría: mide la capacidad respiratoria y velocidad de espiración y es usada para determinar la cantidad de obstrucción pulmonar. La espirometría puede ser medida después del inicio del tratamiento para evaluar la efectividad de este.
- Prueba de metacolina: usada mayormente en adultos, se hace inhalar metacolina, el cual causa que las vías respiratorias se vuelvan angostas en presencia de asma, haciendo caer los valores de función pulmonar. Los efectos de la metacolina se revierten con un broncodilatador al final de la prueba.
- Saturación de oxígeno y gasometría en casos más severos.

#### **2.2.2.15. Pruebas Radiológicas.**

Los rayos X de tórax pueden ser usados para visualizar los pulmones, el corazón y los huesos del tórax. El asma produce ciertas características



que pueden ser visualizadas en una radiografía de tórax. El estudio radiológico se indica cuando el paciente debuta; a todo niño asmático conocido que tenga síntomas súbitos para descartar la posibilidad de un cuerpo extraño, laringotraqueobronquitis, neumonía u otras patologías; cuando la respuesta al tratamiento sea mala; cuando se ausculten sonidos agregantes además de los sibilantes y cuando el paciente tenga un cambio en el comportamiento de sus crisis de asma.

Las imágenes de atrapamiento de aire tienden hacia los espacios intercostales lo que horizontaliza las costillas en la radiografía. Como hay edema, se puede apreciar un infiltrado rodeando los hilios pulmonares bilaterales que no es más que edema peribronquial con tal contenido mucoso que se visualiza en la radiografía como aumento de la trama bronquiovascular. (Fig 5)

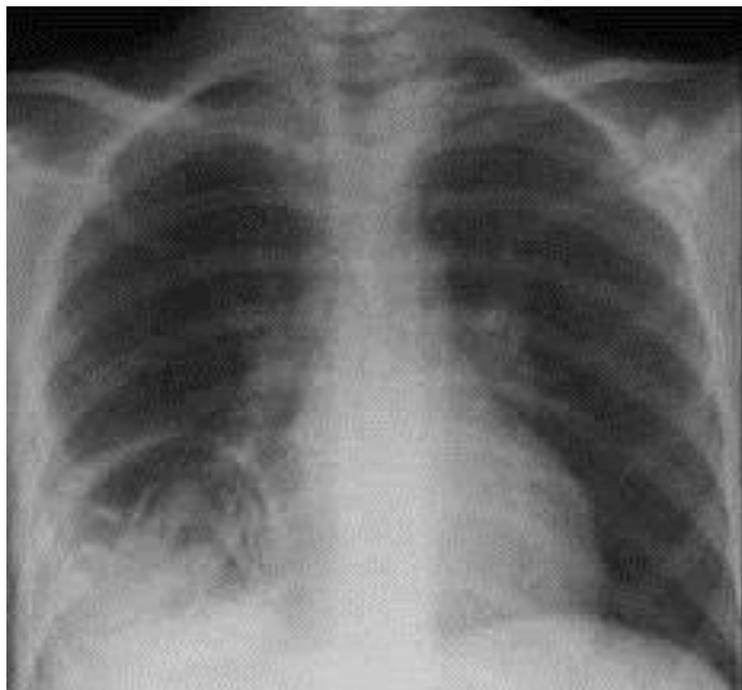


Fig 5. Rx estándar de tórax en paciente asmático



### **2.2.2.16. Tratamiento<sup>11</sup>**

El tratamiento convencional del asma bronquial puede ser:

- Sintomático. Tiene por objeto interrumpir la crisis mediante medicamentos de acción rápida, como la adrenalina, corticoides, oxigenoterapia, etc.
- Preventivo. Indica el uso regular de broncodilatadores, antihistamínicos, corticosteroides, terapia respiratoria, inmunoterapia específica, etc.

El tratamiento debe incluir la identificación de los elementos que inicien la crisis, tales como pólenes, ácaros, pelos de mascotas o la aspirina y limitando o, de ser posible, eliminando la exposición a dichos factores. Si resulta insuficiente evitar los factores estimulantes, entonces se puede recurrir al tratamiento médico. La desensitización (proceso gradual por el que se elimina la respuesta a un estímulo mediante la repetición del estímulo hasta que no se produce más respuesta) es, por el momento, la única *cura* disponible para esta enfermedad. Otras formas de tratamiento incluyen el alivio farmacológico, los medicamentos de prevención, los agonistas de larga acción de los receptores  $\beta_2$ , y el tratamiento de emergencia.

### **2.2.2.17. Tratamiento Médico.**

El tratamiento farmacológico específico recomendado para pacientes con asma depende en la severidad de su enfermedad y la frecuencia en la aparición de los síntomas. Los tratamientos específicos para el asma se clasifican *grosso modo* en medicinas preventivas y de emergencia. El reporte EPR-2 (por sus siglas en inglés *Expert Panel Report 2*), un protocolo para el diagnóstico y manejo del asma, así como el reporte de otras sociedades internacionales son usados y apoyados por muchos médicos. La Terapia Respiratoria TR se indica como Pilar Central en el tratamiento.



Los broncodilatadores se recomiendan para el alivio a corto plazo en prácticamente todos los pacientes con asma. Para quienes tienen solo ataques ocasionales, no se necesita otro tipo de medicamento. Para quienes tienen una persistencia de los síntomas de manera moderada, es decir, más de dos crisis por semana, se sugieren glucocorticoides inhalados de baja concentración o, alternativamente, se puede administrar un modificador de leucotrienos oral, un estabilizador de la membrana de los mastocitos o la teofilina. Para los individuos que presenten crisis diarias, se sugiere una dosis más elevada de glucocorticoide en conjunto con agonistas  $\beta$ -2 de larga acción inhalados o bien un modificador de los leucotrienos o la teofilina, pueden sustituir al agonista  $\beta$ -2. En los ataques asmáticos severos, se puede añadir glucocorticoides orales a estos tratamientos durante las crisis severas.

El descubrimiento en el año 2006 de que el asma puede ser causado por la sobreproliferación de un tipo especial de linfocito NK puede conllevar últimamente al desarrollo de un mejor y más específico grupo de medicamentos. Los linfocitos T del grupo NK parece ser resistente a los corticosteroides, una de las principales líneas de tratamiento actual. Otras prometedoras opciones en estadios de investigación incluyen el uso de estatinas, que son medicamentos que disminuyen el nivel de colesterol en el plasma sanguíneo y el uso de suplementos con aceite de pescado, para reducir la inflamación en las vías respiratorias.

#### **2.2.2.18. Nebulizadores.**

Los nebulizadores proveen una dosis más continua y duradera al vaporizar la medicina diluida en solución salina, el cual el paciente inhala hasta que se administra la dosis completa. No hay evidencias de que sean más efectivas que un *spacer*. El alivio de crisis asmáticas incluye medicamentos: (Fig 6)

- Agonistas de los receptores adrenérgicos  $\beta_2$  de corta duración, tales como el salbutamol, levalbuterol, terbutalina y bitolterol. Los



efectos secundarios que incluía la aparición de temblores, se han reducido grandemente con los tratamientos inhalados, que permite que el medicamento haga blanco específicamente en los pulmones. Los medicamentos que son administrados por vía oral o inyectados tienden a ser distribuidos por el resto del cuerpo, aumentando la posibilidad de la aparición de los efectos adversos, incluyendo efectos cardíacos por actividad agonista de los receptores  $\beta_1$  que causan hipertensión arterial y trastornos del ritmo cardíaco. Con la salida al mercado de fármacos más selectivos, estos efectos secundarios se han vuelto menos frecuentes. Los agonistas de los receptores adrenérgicos  $\beta_2$  suelen producir desensitización en el paciente, por lo que su eficacia puede disminuir con su uso crónico, resultando en la aparición de asma refractaria y muerte súbita.

- Los agonistas adrenérgicos menos selectivos como la adrenalina inhalada y las tabletas de efedrina también han sido usados. Estos medicamentos tienen efectos adversos cardíacos a frecuencias similares o menores que el albuterol. Al ser usados como medicina de alivio sintomático y no de uso prolongado, la adrenalina inhalada ha demostrado ser un agente efectivo en la culminación de una crisis asmática.<sup>27</sup> En situaciones de emergencia, estas drogas se pueden administrar de manera inyectada, aunque dicha práctica ha disminuido por razón de los efectos secundarios.
- Medicamentos anticolinérgicos, tales como el bromuro de ipratropio pueden ser usados y no tienen los efectos cardíacos, de modo que pueden ser administrados en pacientes con cardiopatías, sin embargo, toman aproximadamente una hora para surtir efecto y no son tan poderosos como los agonistas de los receptores adrenérgicos  $\beta_2$ .
- Los glucocorticoides inhalados por lo general son considerados medicamentos preventivos, sin embargo, se ha demostrado el



beneficio de 250 µg de beclometasona cuando se toma en una combinación con 100 µg de albuterol.



Fig 6. El método de nebulización nos provee un sistema de aplicación de medicación directamente al área afectada en la actualidad con una gran variedad de fármacos para su aplicación.

#### **2.2.2.19. Agonistas $\beta_2$ de acción prolongada.**

Los broncodilatadores de acción prolongada tienen una estructura molecular muy similar a los agonistas  $\beta_2$  de corta duración, pero tienen cadenas laterales más largas lo que resulta en un efecto de 12 horas de duración, de modo que son usados para el alivio sintomático durante la noche, o durante las horas de trabajo laboral. A pesar de que los individuos que usan estos medicamentos reportan una mejora en el control de los síntomas, no son medicamentos que sustituyen el



requerimiento de preventivos rutinarios, además que por tardar en surtir efecto se puede hacer necesario el uso de dilatadores de acción corta. En 2005, la Administración de Drogas y Alimentos estadounidense escribió un reporte alertando al público que se ha notado que el uso de agonistas  $\beta_2$  de acción prolongada puede producir un empeoramiento de los síntomas asmáticos y algunos casos de muerte súbita.

Algunos de los agonistas  $\beta_2$  de larga duración disponibles en el mercado incluyen el salmeterol, formoterol, bambuterol y una preparación oral de albuterol. Las combinaciones de estos agonistas  $\beta_2$  de acción prolongada junto con esteroides inhalados se han vuelto más comunes, la más frecuente de ellas es la combinación de salmeterol y fluticasona.

#### **2.2.2.20. Farmacéutica**

El control de los síntomas durante las crisis de asma incluye la reducción de las sibilancias y la dificultad respiratoria, lo cual, por lo general ocurre eficazmente con el uso de broncodilatadores de acción rápida. Se acostumbra proveer estos medicamentos en la forma de inhaladores portátiles de dosis medida. En pacientes más jóvenes, para quienes les resulte difícil la coordinación de los inhaladores, o quienes encuentren difícil sostener su respiración por los 10 segundos después de la inhalación, como las personas ancianas, se puede recomendar el uso de un spacer, que es un cilindro plástico que mezcla el medicamento con el aire en un solo tubo, haciendo que sea más fácil para el paciente recibir una dosis completa de la medicina y permite que el agente activo se disperse en porciones más reducidas e inhalables.

#### **2.2.2.21. Estadio I**

Estos son casos relativamente leves e intermitentes con síntomas o crisis ocurriendo menos de 1 vez por semana o con síntomas nocturnos unas 2 veces por mes, una presión parcial de  $\text{CO}_2$  de 35 a 45 mmHg, una presión parcial de  $\text{O}_2$  de 80 mmHg y una FEV de 800 ml y con un pico de flujo



>50% del valor estipulado. Son casos que, durante una crisis, se recomienda nebulizar con 3-5 ml de solución fisiológica con uno de los siguientes broncodilatadores, con una frecuencia de cada 4 a 6 horas:

- Bromuro de ipratropio más fenoterol
- Salbutamol o terbutalina
- Clembuterol o metaproterenol

Si no mejora se puede administrar terbutalina subcutánea cada hora por 2 dosis o en infusión intravenosa.

#### **2.2.2.22. Estadio II**

Estos son casos relativamente leves pero persistentes con síntomas o crisis ocurriendo más de 1 vez por semana pero menos que 1 vez por día o con síntomas nocturnos más de 2 veces por mes, una presión parcial de CO<sub>2</sub> de 35 mmHg, una presión parcial de O<sub>2</sub> entre 60 y 80 mmHg y una FEV entre 300-800 ml y con un pico de flujo <50% del valor estipulado. Son casos que, durante una crisis, se recomienda nebulizar igual que el estadio I y si no mejora se utiliza:

- Aminofilina diluida en solución fisiológica por vía intravenosa cada 4 a 6 horas o por infusión continua, a juicio del profesional de salud tratante.
- Los casos de intoxicación por aminofilina son frecuentes en pacientes que reciben teofilina oral extrahospitalaria, en pacientes con EPOC, cardiopatías, ancianos y pacientes con enfermedad del hígado crónico. Se puede utilizar 3 o 4 dosis de adrenalina.

#### **2.2.2.23. Estadio III**

Estos son casos moderados que requieren el uso de beta-miméticos a diario o con alteración de su actividad física a diario y síntomas nocturnos más de 1 vez por semana, una presión parcial de CO<sub>2</sub> de 40-45 mmHg, una presión parcial de O<sub>2</sub> menor de 60 mmHg y con un pico de flujo <30%



del valor estipulado. Son casos que, durante una crisis, se recomienda nebulización y aminofilina igual que el estadio II y si no mejora se utiliza:

- Esteroides parenterales, como la hidrocortisona o metilprednisolona
- Esteroides inhalados como el dipropionato de beclometasona o budesonida
- Esteroides por vía oral, como la prednisona.

#### **2.2.2.24. Estadio IV**

Estos son pacientes en franca insuficiencia respiratoria, cianosis, tórax silencioso a la auscultación y un esfuerzo inspiratorio débil. El tratamiento suele ser similar al estadio III con intubación endotraqueal y ventilación mecánica.

#### **2.2.2.25. Pronóstico**

En la mayoría de los casos de asma, la enfermedad produce intervalos de dificultad respiratoria y asfixia, lo cual puede ser desalentador o incluso incapacitante para el paciente y no mortal. Con el tratamiento adecuado y la observancia de las recomendaciones terapéuticas, los pacientes con asma pueden mantener una vida productiva. Ocasionalmente, la enfermedad desaparece espontáneamente. En sus formas más severas, la hiperinflación pulmonar puede progresar en el tiempo hasta eventualmente causar enfisema. Las infecciones bacterianas superpuestas al asma pueden conllevar a bronquitis crónica, bronquiectasias o neumonía. En algunos casos menos frecuentes, especialmente en pacientes adultos, el asma no controlada puede



### **2.2.3. Rehabilitación Respiratoria**<sup>12</sup>

#### **2.2.3.1. Introducción**

La inclusión de la rehabilitación respiratoria en la práctica médica ha sido muy cuestionada y su ejecución difícil de llevar a cabo a lo largo de los últimos años, debido a diversas circunstancias relacionadas sobre todo con la dificultad en la demostración de su beneficio terapéutico y la complejidad de los programas definidos. Además sólo se han realizado estudios con buena calidad de evidencia científica en enfermedades pulmonares obstructivas, siendo, probablemente, muchas otras enfermedades susceptibles de mejoría con este tipo de intervención terapéutica.

También el cambio de mentalidad de la actuación médica científica dirigida a la mejora de la calidad de vida del paciente más que al incremento de los valores de su funcionalismo pulmonar o de otros parámetros bioquímicos o analíticos, ha hecho que se incremente la utilización de diferentes modalidades de terapia física y rehabilitación respiratoria. No obstante todavía siguen siendo poco utilizadas y es muy conveniente su adecuado conocimiento para aumentar y mejorar su uso en todos los centros que tratan pacientes con patología respiratoria. Para ello sería interesante intensificar la enseñanza y conocimiento de estos tratamientos, disminuir la complejidad y coste de los programas de rehabilitación respiratoria e incrementar el número de ensayos clínicos aleatorizados que demuestren la evidencia del beneficio de este tipo de actuación en diferentes enfermedades y a diversas edades.

La utilización de diferentes tipos de rehabilitación respiratoria y terapia física constituye una parte fundamental en el tratamiento de enfermos con patología cardiopulmonar ya sea de tipo agudo o crónico. Se ha utilizado históricamente en pacientes con tuberculosis, EPOC y fibrosis quística (FQ) aunque hoy en día se está incrementando su uso en enfermos con patología intersticial, bronquiectasias, patología neuromuscular,



anomalías de la caja torácica y pacientes sometidos a diferentes tipos de cirugía.

En los enfermos con patología respiratoria, su empleo va a ir encaminado a mejorar la sintomatología y efectos secundarios relacionados con la disnea y el cúmulo de secreciones en las vías aéreas. Su acción también se dirige a mejorar la potencia y acción de la musculatura respiratoria y de los miembros superiores e inferiores y a evitar las deformidades encontradas en muchas ocasiones en pacientes crónicos.

Estas modalidades de tratamiento utilizan diferentes técnicas y aparatos para la realización de fisioterapia respiratoria, establecen planes de ejercicio gradual e individualizado, e instauran una terapia postural dirigida a la prevención de las deformidades. No hay que olvidar el papel fundamental de la educación sanitaria encargada de clarificar todos los aspectos relacionados con la enfermedad, sus síntomas y las posibles terapias, como tampoco la intervención en los aspectos psicosociales, con la participación de un equipo multidisciplinario de especialistas (médicos, enfermeras, terapeutas respiratorios, fisioterapeutas, especialistas en terapia ocupacional, psicólogos, dietistas, trabajadores sociales y otros, según necesidades) que ponga en marcha toda esta sistemática de trabajo tanto para el enfermo como para su familia y entorno social. En esencia, la finalidad fundamental de este tipo de terapias es la mejora de la calidad de vida de estos pacientes.

La rehabilitación respiratoria ha sido definida por diversos grupos en los últimos años; así, en 1974, el American College of Physicians la define como un arte de la práctica médica a través del cual se formula un programa multidisciplinario de trabajo tras un diagnóstico seguro para proporcionar una terapia, un soporte emocional y una educación, con el fin de estabilizar o revertir las alteraciones fisiológicas y psicopatológicas de diversas enfermedades respiratorias. Su fin último sería devolver al



paciente la mayor capacidad funcional permisible por su patología respiratoria y situación vital.

Para un grupo de trabajo del Instituto Nacional de la Salud americano (1994) la rehabilitación respiratoria es una agrupación multidimensional de servicios dirigidos a enfermos con patología respiratoria y sus familias, coordinados por un grupo interdisciplinario de especialistas con el objetivo de conseguir y mantener un grado máximo de independencia y funcionamiento en la comunidad.

Por último, la American Thoracic Society (1999), la define como un programa multidisciplinario de asistencia a pacientes con patología respiratoria crónica, que se lleva a cabo de una forma individualizada intentando conseguir la máxima actividad física y social con la mayor autonomía posible según la gravedad de la enfermedad de base.

De aquí pueden extraerse varios conceptos esenciales sobre los que se basa la rehabilitación respiratoria como son la individualización del tratamiento, la ampliación de los servicios ofertados al paciente abarcando no sólo los aspectos físicos sino también los aspectos psicológicos o los sociales, y la puesta en marcha de una asistencia multidisciplinaria mediante el trabajo en común de un grupo de expertos.

Los objetivos fundamentales de la rehabilitación respiratoria y terapia física son la mejoría de la sintomatología y el incremento de la actividad funcional y, consecuentemente, de la actividad personal, en familia y en sociedad. Estos objetivos van a:

- Devolver al paciente al mayor grado posible de funcionalidad para conseguir independencia de la familia, de su entorno social y de los mismos profesionales de salud.
- Movilizar y drenar las secreciones mediante la fisioterapia respiratoria y el ejercicio aeróbico con el fin de conseguir la desobstrucción de las vías aéreas disminuyendo la resistencia a



ese nivel, incrementando el intercambio gaseoso, disminuyendo la posibilidad de infección-inflamación secundarias y permitiendo la reducción en el trabajo respiratorio.

- Prevenir y reducir la disnea mediante diferentes terapias médicas y quirúrgicas como el ejercicio controlado, fortalecimiento de los músculos inspiratorios, oxigenoterapia, terapia farmacológica, cirugía de reducción del volumen pulmonar y técnicas de relajación y respiración controlada, sin olvidar en ningún momento la importancia de una nutrición adecuada.
- Evitar las deformidades como la cifosis dorsal tan frecuente en enfermos crónicos, sobre todo en la etapa de la adolescencia, con la realización de ejercicios correctores.

La indicación de la rehabilitación respiratoria y terapia física debe realizarse mediante una selección cuidadosa de los pacientes que se puedan beneficiar de su uso. Incluye a todo enfermo con patología respiratoria crónica sintomática en fase estable con incremento de secreciones y sintomatología respiratoria moderada o importante que acepte voluntariamente las condiciones establecidas y explicadas previamente. Además debe estar motivado reconociendo su enfermedad y dispuesto a participar en su mejoría y tiene que cumplir unos requisitos personales, familiares y sociales mínimos que aseguren su cumplimiento.

No todos los pacientes con patología broncopulmonar crónica van a ser tributarios de estas terapias y es importante el abandono del tabaquismo tanto activo como pasivo así como iniciar el tratamiento lo más precozmente posible. Habitualmente son pacientes crónicos que, a pesar del tratamiento habitual, se encuentran disneicos, con disminución de la tolerancia al ejercicio y restricción de las actividades habituales.

Es imprescindible, antes del inicio de la rehabilitación y terapia física, una historia clínica adecuada, exploración completa y pruebas complementarias como son el estudio de función pulmonar, gases



sanguíneos y pruebas de imagen, así como evaluación psicosocial del paciente y su entorno. Se debe estimar previamente la sintomatología general, expectoración, grados de disnea, valoración del estado nutricional, patología osteoarticular acompañante, calidad de vida y resultados de pruebas de ejercicio para poder valorar la indicación de este tipo de terapia y la respuesta al tratamiento. Además el paciente debe estar recibiendo un tratamiento adecuado y completo de su enfermedad de base.

En referencia a la rehabilitación respiratoria, en enfermos con EPOC, la revisión de los escasos ensayos bien diseñados que ofrecen una clara evidencia, en relación a los abundantemente publicados, determina una mejoría de la disnea, de la tolerancia al ejercicio y de la calidad de vida reduciendo el número de hospitalizaciones y días de estancia, sin haber obtenido datos determinantes de incremento de la supervivencia.

Son necesarios más estudios para confirmar si la rehabilitación respiratoria es también efectiva en otras enfermedades crónicas del aparato respiratorio.

En pacientes pediátricos la rehabilitación respiratoria en sí misma probablemente será beneficiosa en las diferentes patologías respiratorias crónicas, aunque son necesarios también estudios bien diseñados en este grupo de edad.

### **2.2.3.2.Rehabilitación física**<sup>13</sup>

El beneficio obtenido con el entrenamiento físico en normales sirvió como base para su empleo en pacientes enfermedades obstructivas. Un programa de ejercicio físico permite mejorar la capacidad de trabajo, rompiendo el círculo vicioso del sedentarismo en estos pacientes, en que el aumento del esfuerzo ventilatorio y la disnea que les provoca el

13 Pallares Vera A. ejercicios y fisioterapia para el tratamiento del asma. editorial científico-técnica.2004

de las actividades, desentrenamiento, incapacitación física y aislamiento tanto como físico como intelectual.



La intensidad adecuada es aquella que logra un 60-70% de la frecuencia cardíaca máxima y un consumo de O<sub>2</sub> de un 50% respecto al máximo alcanzado; esta rutina debe ser realizada 3 a 4 veces por semana, en sesiones de 30 minutos cada una y por un período mínimo de 4 semanas. Luego sigue un período de mantención, tras el cual puede aumentarse la intensidad del ejercicio. La forma más fácil de entrenamiento es la caminata; el ejercicio en bicicleta también es útil, pero algunos pacientes, especialmente los mayores, no son capaces de efectuarlo. Durante el ejercicio se recomienda aportar O<sub>2</sub> en pacientes con PaO<sub>2</sub> <50-55 mmHg, logrando así que disminuya la frecuencia respiratoria y la ventilación.

La mejoría de la condición física puede ser evaluada con técnicas complejas, como la medición del consumo de oxígeno o con técnicas tan simples como el número de peldaños que el paciente es capaz de subir, o la distancia que es capaz de recorrer en 6 minutos. La mejoría en la tolerancia al ejercicio puede ser debida a una mayor motivación de los pacientes, una mejoría en la capacidad aeróbica, disminución de la disnea y mejoría de la función de los músculos respiratorios.

Dentro de la rehabilitación respiratoria es necesario considerar algunas técnicas de kinesiterapia. La respiración con los labios fruncidos puede ayudar a disminuir la frecuencia respiratoria y el colapso de la vía aérea pequeña durante períodos de aumento de la disnea; las técnicas de relajación también pueden ser útiles en el paciente ansioso, evitando que aumente en forma exagerada la frecuencia respiratoria y con ello provocar mayor insuflación. Por otra parte, son útiles las técnicas de terapia física que estimulan la tos y la eliminación de secreciones, tales como drenaje postural, percusión y vibraciones torácicas. Una buena higiene bronquial, es decir tos y drenaje bronquial efectivo es fundamental en pacientes hipersecretorios.



El papel principal de la terapia ocupacional en la rehabilitación física está enfocado a reducir los movimientos ineficientes, a través de una monitorización e instrucción apropiada, perfeccionando habilidades en determinadas tareas.

Lo más importante es el concepto que estas técnicas son parte de un programa global de rehabilitación, cuyo objetivo final es ayudar a los pacientes a recuperarse funcionalmente, disminuyendo las descompensaciones y posibles hospitalizaciones.

#### **2.2.3.2.1. Entrenamiento muscular inspiratorio<sup>14</sup>**

Este tipo de pacientes tienen un aumento del trabajo respiratorio debido a obstrucción bronquial e hiperinsuflación pulmonar, por lo que requieren efectuar mayores presiones para respirar. Por otra parte, existe una disminución de la capacidad de los músculos respiratorios para generar presiones, todo lo cual determina una menor reserva muscular inspiratoria. Fig. 7



Fig 7 Ejercicio de expansión pulmonar a cargo de Terapeuta respiratorio

Los músculos respiratorios pueden ser selectivamente entrenados, logrando mejorar la capacidad física de los enfermos. Se ha demostrado

<sup>14</sup> Programas de auto-control y entrenamiento en relajación en el tratamiento del asma bronquial de María Isabel Vázquez Rodríguez,



que el entrenamiento de los músculos inspiratorios produce un aumento de la presión inspiratoria máxima (PIMax), de la tolerancia a la fatiga y de la potencia máxima de los músculos respiratorios. Junto a ello se ha observado una mejoría de la disnea, un aumento de la capacidad física y una caída del consumo de oxígeno a igual nivel de ejercicio.

*El Departamento de Enfermedades Respiratorias en los últimos años ha estado empleando un programa de rehabilitación respiratoria que comprende la optimización de la terapia broncodilatadora, el tratamiento precoz de las infecciones, apoyo emocional, educación del enfermo y el entrenamiento de los músculos respiratorios. Se ha podido demostrar que el entrenamiento de los músculos inspiratorios realizado con una válvula umbral es simple y eficaz. Empleamos una carga del 30% de la PIMax dos veces al día durante 15 minutos, con lo que se obtienen beneficios que se prolongan aún después de disminuir la intensidad del entrenamiento.*

Se ha observado que la mejoría obtenida se relaciona al desarrollo de cambios de estrategia durante la respiración con cargas, consistentes en acortar el tiempo inspiratorio, aumentar el flujo inspiratorio medio y prolongar el tiempo espiratorio. Esta inspiración más corta, con volúmenes corrientes altos, permitiría una mayor tiempo de descanso a los músculos durante la espiración, y con ello mejorar su capacidad frente a mayores cargas, lo que podría ser útil durante el ejercicio y las descompensaciones, en las que el paciente sería capaz de mantener una ventilación adecuada con mayor facilidad. De lo anterior se concluye que un programa de rehabilitación pulmonar sencillo, que no requiere gran número de personal, espacio físico, ni equipos, permite obtener los mismos beneficios que programas complejos y de mayor costo; éstos últimos requieren una gran infraestructura, que incluye espacio físico adecuado, equipos de entrenamiento ("treadmill", bicicleta ergométrica), equipo de laboratorio, personal médico especializado, de enfermería y personal auxiliar de apoyo. Los efectos a mediano plazo demuestran una



mejoría en la calidad de vida, disminución en el número de hospitalizaciones y mejor respuesta terapéutica durante las descompensaciones.

### **2.2.3.3. Fisioterapia respiratoria<sup>15</sup>**

La necesidad de una intervención precoz de la Fisioterapia en Patología Respiratoria del niño, es cada vez más justificada por su eficacia.

La incidencia de enfermedades respiratorias infantiles va en crecimiento por varios factores: Los agentes patógenos evolucionan y son cada vez más víricos y menos bacterianos; progresos de la reanimación neonatal; factores ambientales (contaminación, causas atmosféricas, tabaquismo pasivo) y estilos de vida (vivir en comunidad favorece la dispersión de patologías, tipo de calefacción doméstica, hacinamiento familiar).

La estructura de su aparato respiratorio, en desarrollo, junto a la predisposición genética, hace al niño más vulnerable frente a las infecciones respiratorias; de las cuales las más frecuentes y graves, suelen ser las bronquiolitis y las neumopatías.

El objetivo fundamental de la Fisioterapia Respiratoria es la lucha contra la obstrucción bronquial y la distensión pulmonar, excluyéndose los factores estructurales o anatómicos de origen tumoral o malformativos.

La función primordial de la fisioterapia respiratoria consiste en ayudar a la expulsión de secreciones del árbol respiratorio con el fin de evitar la obstrucción bronquial con la consecuente inflamación e infección secundarias, disminuir la resistencia de la vía aérea, incrementar el intercambio gaseoso y reducir el trabajo respiratorio.

15 Pallares Vera A. ejercicios y fisioterapia para el tratamiento del asma. editorial científico-técnica.2004



Existen diferentes técnicas para ser utilizadas en cualquier paciente con patología cardiopulmonar y, según diferentes estudios comparativos realizados, ninguna de ellas es la terapia ideal. Lo más importante es conocer y tener experiencia con algunas de ellas y efectuarlas con eficacia, evaluando los resultados con objetividad.(Fig 8)



Fig 8. Ejercicio respiratorio en triflow para entrenamiento de músculos inspiratorios

A continuación vamos a exponer sucintamente las diferentes posibilidades en cuanto a fisioterapia respiratoria en pacientes con patología broncopulmonar, insistiendo en las más utilizadas en nuestro grupo, como son: la respiración controlada, la técnica de ciclo activo, la fisioterapia respiratoria convencional (vibraciones, percusiones y drenaje postural), las técnicas de fortalecimiento de la musculatura respiratoria y los ejercicios correctores de las deformidades.

- **Respiración controlada.** Es imprescindible un uso adecuado de la respiración para disminuir la sensación de agobio respiratorio y la consecuente afectación de la calidad de vida. Más adelante se explica esta técnica como componente del ciclo activo de técnicas respiratorias. La respiración con labios fruncidos es otra maniobra a



tener en cuenta en el control de la disnea, sobre todo en pacientes con patología neuromuscular.

- **Ciclo activo modificado de técnicas respiratorias.** El objetivo fundamental de la utilización de esta técnica es movilizar y aclarar el exceso de secreción bronquial. Consiste en realizar una respiración controlada seguida de ejercicios de expansión torácica que a veces se acompañan de clapping , agitación o vibraciones, finalizando con la maniobra de espiración forzada.
- **La respiración controlada** se basa en respirar a volumen corriente usando la parte inferior del tórax relajando la zona superior y los hombros, con inspiración activa y espiración pasiva y relajada, y colocando la mano en el abdomen para localizar las sensaciones propioceptivas. Este tipo de respiración, que forma parte integral del ciclo activo, también puede ser utilizada cuando se camina o se realiza cualquier tipo de ejercicio o para inhibir la tos paroxística, extenuante y no productiva.
- **Los ejercicios de expansión torácica** consisten en una inspiración profunda mantenida durante 3 seg, efectuando posteriormente una espiración pasiva relajada en cuyo momento puede realizarse clapping o movimientos de compresión o vibraciones.
- Por último, **la técnica de espiración forzada** reside en la combinación de una o dos espiraciones forzadas no violentas ("huffs") con períodos de respiración controlada para prevenir la obstrucción al flujo aéreo. Se sigue de la inducción de tos productiva no extenuante para eliminar las secreciones que se han transportado a vías aéreas altas. Si la situación clínica y edad del paciente lo permiten, se realizarán "huffs" a bajos volúmenes pulmonares para movilizar secreciones periféricas y a grandes volúmenes pulmonares para movilizar secreciones de vías centrales.



- **Fisioterapia respiratoria convencional** (ejercicios respiratorios con relajación muscular, vibraciones, percusiones, compresiones, tos y drenaje postural). Esta técnica es la más conocida y utilizada.

Se efectúan en primer lugar **ejercicios respiratorios** acompañados de relajación muscular, seguidos de movimientos activos del tórax realizados por el mismo paciente o una segunda persona que puede ser un familiar entrenado o un terapeuta respiratorio, colocándose el enfermo en diversas posturas para drenar los diferentes segmentos pulmonares. Esos movimientos del tórax se llevan a cabo colocando las manos, o dos dedos en el caso de lactantes, en la pared torácica durante la espiración, haciendo un movimiento más o menos enérgico (agitar) o más o menos suave (vibraciones) en la dirección del movimiento de las costillas, con lo que se incrementa el flujo respiratorio ayudando a movilizar las secreciones de las vías aéreas.

- **La percusión (clapping)** consiste en golpear sistemáticamente, con la mano hueca y movimientos de flexoextensión de muñeca o con dos o tres dedos o mascarilla de ambú de pequeño tamaño en el caso de lactantes, las paredes del tórax para ayudar a desprender las secreciones bronquiales y facilitar su drenaje. A veces se acompaña de compresiones torácicas durante los "huffs" o la tos, para ayudar a expulsar las secreciones hacia vías aéreas superiores. (fig 9)

En algunos pacientes puede haber disminución en la saturación de oxígeno al efectuar estas maniobras, por lo que es importante vigilar este parámetro y asociar respiraciones profundas y ejercicios de expansión torácica o la técnica de ciclo activo si existe desaturación.

Está contraindicada en hemoptisis graves y hay que realizarla con gran suavidad después de una intervención quirúrgica.



Fig 9. Toracopercusión para desprendimiento y drenaje de secreciones a cargo del Terapeuta Respiratorio

- **La tos** es fundamental siempre que existan secreciones, teniendo buen cuidado de generar una tos productiva y no una tos sofocante e inefectiva que genera grandes problemas de fatiga muscular en pacientes crónicos. La tos asistida manual o con asistencia mecánica unida a las insuflaciones periódicas también deben ser tenidas en cuenta en pacientes neuromusculares.
- **El drenaje postural** consiste, como su nombre indica, en situar al paciente en diferentes posiciones con el fin de drenar los diversos segmentos pulmonares haciendo uso de la gravedad; se puede acompañar de vibraciones o percusiones. En el caso de que exista distensión abdominal, aumento de la presión intracraneal, reflujo gastroesofágico o prematuridad, no deben ponerse en posición de Trendelenburg. (Fig 10)

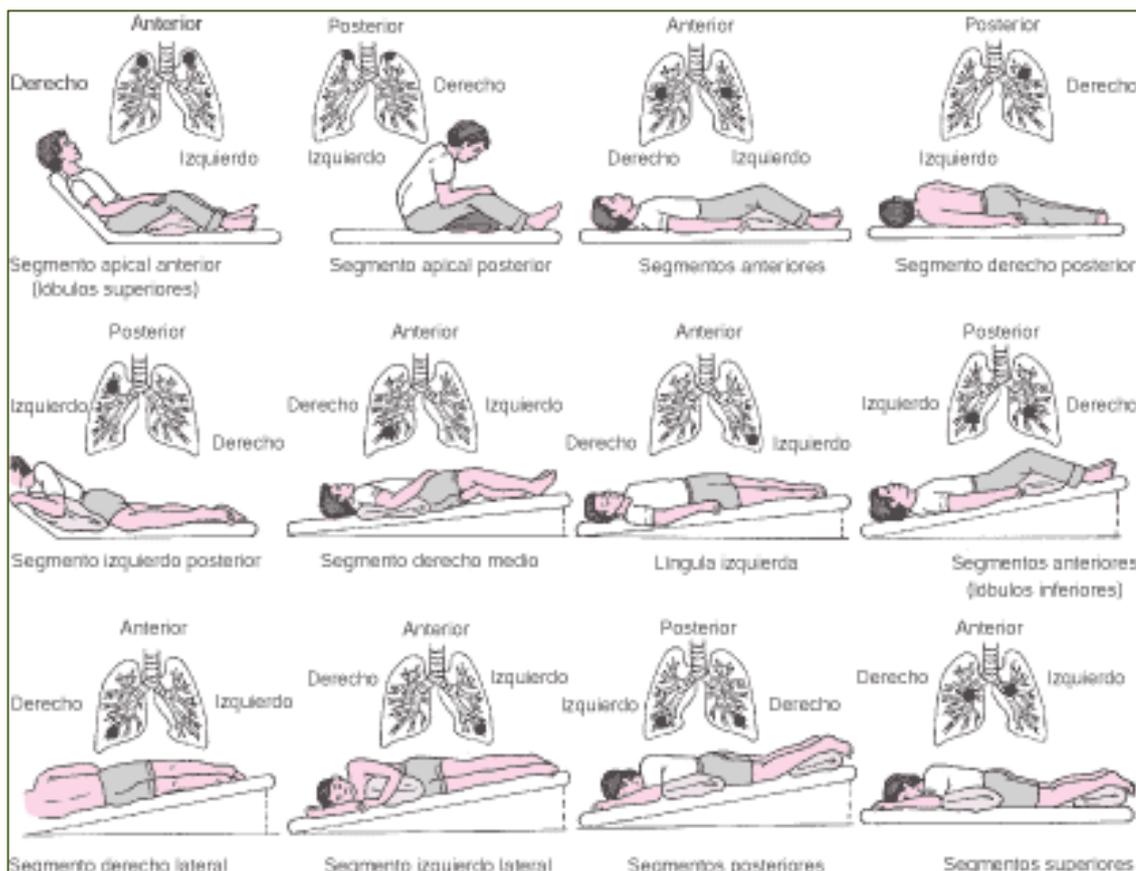


Fig 10 esquema terapéutico de drenaje postural para eliminación de secreciones

- **Drenaje autogénico.** Es una combinación de respiración controlada y respiraciones a diferentes volúmenes pulmonares, con el objetivo de incrementar el flujo aéreo en el árbol bronquial mejorando la ventilación y la expectoración.
- **El método belga** consiste en tres fases: despegar secreciones distales respirando a bajos volúmenes pulmonares, recolectar secreciones de vías aéreas mediales respirando a volumen corriente y evacuar secreciones a vías aéreas centrales y vías altas respirando a volúmenes pulmonares elevados. Posteriormente se produce la tos y la consecuente expectoración.
- **En el método alemán** se respira a volumen corriente con parada durante 2 o 3 seg al final de cada inspiración, estimulando la tos y expectoración cuando el paciente lo considera aconsejable.



- **El drenaje autogénico** precisa unas 10-20 h de aprendizaje siendo difícil su empleo en menores de 8 años precisando alrededor de 30 a 45 min por sesión.
- **Flúter.** Es un dispositivo portátil consistente en una pipa de plástico con un cono, una tapadera perforada del mismo material y una bola de acero que al ser desplazada con la espiración mantenida del paciente produce una vibración oscilatoria de alta frecuencia, que se transmite a través de las vías aéreas despegando las secreciones bronquiales permitiendo que se expulsen con más facilidad.
- **Presión espiratoria positiva (PEP).** Para la realización de esta técnica es necesaria la mascarilla de PEP. Es una mascarilla conectada a una válvula unidireccional y un manómetro de presión que produce un aumento de resistencia a la espiración precisando, para mejorar su efectividad y no producir efectos indeseados, de una presión entre 10 y 20 cm H<sub>2</sub>O durante la mesoespiración.

La sistemática de utilización consiste en respirar a volumen corriente con espiración ligeramente activa durante 6-10 ciclos manteniendo el volumen pulmonar sin llegar a la espiración completa; posteriormente se usa la técnica de espiración forzada descrita anteriormente para poder eliminar las secreciones. La sesión suele durar alrededor de 15 min.

No es una técnica mejor que el ciclo activo según algunos estudios, pudiéndose usar en pacientes no cumplidores durante un tiempo.

- **Percusión mecánica..** Los percusores mecánicos como la chaquetilla vibratoria y el ventilador (IPV) no han demostrado con claridad mejoría en la expectoración ni incremento de la función pulmonar, lo que añadido al engorro de utilizar un aparato mecánico de tales características y al precio, hace desaconsejable su uso.



- **Técnicas de relajación y reeducación respiratoria.** Utilizadas para disminuir el trabajo respiratorio y controlar la disnea. Ya han sido descritas en parte anteriormente.

El reentrenamiento y reeducación de la respiración y otras terapias complementarias como el yoga también deben ser tenidas en cuenta, habiendo sido evaluadas sobre todo en pacientes con asma.

Se ha observado que la audición de música, especialmente compuesta por expertos, durante la realización de la fisioterapia respiratoria mejora la adquisición del hábito y el aumento del cumplimiento.

Una vez sentada la indicación, aconsejamos iniciar la fisioterapia desde el momento del diagnóstico y se debe realizar del orden de una a dos veces al día, o más si se considera necesario, en relación con la gravedad y complicaciones existentes, procurando siempre hacerla antes de la ingesta del alimento o al menos 2 h después de haber comido. Se aconseja un tiempo aproximado por sesión de 20-30 min (5-10 min en lactantes, dividiendo las diferentes posiciones entre ambas sesiones), empleando unos 10min en cada postura productiva de secreciones y no realizando más de 3 posturas por sesión. Se debe realizar en un ambiente agradable y, según los casos, se emplearán broncodilatadores inhalados previos a la fisioterapia si se demuestra beneficio.

Otro punto a tener en cuenta es el relacionado con la edad del paciente. Prácticamente desde el nacimiento se puede realizar fisioterapia respiratoria con diversas técnicas apropiadas a la edad, aunque no se ha demostrado un claro beneficio de esta norma de actuación en la bibliografía revisada, por lo que debe individualizarse el tratamiento siempre y observar la respuesta.

En la etapa de lactante es importante drenar los lóbulos superiores ya que habitualmente están en decúbito. Con el inicio de la deambulaci3n esto se hace menos necesario, y se precisa drenar los l3bulos inferiores y



los segmentos anteriores del lóbulo superior pues los posteriores drenan solos mientras juegan sentados; además debe incrementarse la duración de las sesiones.

En la etapa preescolar el juego tiene un papel primordial. Se inicia el aprendizaje del ciclo activo apoyando la expectoración y enseñándoles a sonarse la nariz para mantener limpias las vías aéreas altas.

En la preadolescencia (8-9 años) debe fomentarse el autotratamiento apoyando la sensación de independencia y de valía por sí mismos. En la adolescencia hay que estar muy vigilantes en el cumplimiento de la terapia para que ya en esa época y en la etapa adulta adquieran una total autonomía y responsabilidad.

No debe olvidarse en ningún momento insistir siempre en la importancia de la tos y expectoración.

Como hemos comentado, la técnica de ciclo activo se puede empezar a enseñar en pacientes de alrededor de los 2 años de edad a los que se les puede hacer respirar profundamente por medio de la utilización de globos o molinos de viento, posteriormente se les enseña por medio del juego a soplar a través de tubos para que vayan aprendiendo a realizar el "huff", y hacia los 3-4 años pueden realizarlo aceptablemente bien. En niños menores de 2 años puede usarse la técnica de aceleración del flujo espiratorio consistente en movimientos toracoabdominales sincrónicos creados por las manos del terapeuta sobre el tiempo de la espiración.

Todas estas técnicas deben ir acompañadas de una hidratación adecuada favoreciendo la ingesta de líquidos. Además se realizará en ciertos casos control de la saturación de O<sub>2</sub> durante la fisioterapia o el ejercicio físico.

Técnicas de fortalecimiento de la musculatura respiratoria y ejercicios correctores de las deformidades



Es importante no olvidar en todo programa de tratamiento de bronconeumópatas crónicos los ejercicios correctores de la cifosis dorsal, tan frecuente en adolescentes. Para ello, se coloca al paciente en decúbito prono corrigiendo la lordosis lumbar y favoreciendo la contracción de los músculos dorsales. Además se hacen ejercicios abdominales y de basculación de la pelvis para corregir la hiperlordosis lumbar, y ejercicios de flexibilidad de la columna.

También suele resultar muy beneficiosa la natación estilo braza evitando la hiperextensión del cuello.

#### **2.2.3.3.1. Ejercicio aeróbico**

El ejercicio físico desempeña un papel muy importante en la vida de todo individuo, siendo parte fundamental de un programa de rehabilitación respiratoria.

Se han realizado múltiples estudios acerca del beneficio de programas de entrenamiento en pacientes con bronconeumopatía crónica. Se han demostrado mejoras en los parámetros de función pulmonar, aclaramiento de esputo, estado clínico y tolerancia al ejercicio. No obstante es esencial evaluar cuidadosamente a los pacientes con afectación grave para valorar qué tipo y cantidad de ejercicio es necesario en cada caso, ya que existe en muchas ocasiones un deterioro "silente" que el paciente no es capaz de valorar al evolucionar muy lentamente.

Por ello es esencial interrogar acerca de cuestiones básicas de la vida diaria como son los efectos de los quehaceres domésticos, hablar, caminar o subir un determinado número de escaleras, sobre la sensación subjetiva de disnea. También se hacen pruebas de ejercicio regladas en el laboratorio, cuyos resultados van a ayudar en gran manera para hacer un diagnóstico exacto y programar el ejercicio más válido en cada caso.



El ejercicio en todo paciente crónico debe cumplir unos requisitos que vamos a analizar a continuación. Debe ser agradable, variado, progresivo, mantenido, efectivo y designado individualmente. El tipo de ejercicio debe estar relacionado con el ambiente socioeconómico, ocupación, motivación del individuo y gravedad de la enfermedad. Suelen ser efectivos la natación, bicicleta, carrera al aire libre, saltos en cama elástica o con cuerda, ping-pong y otros, siempre que sea ejercicio aeróbico y se utilicen grandes grupos musculares, aunque a veces es necesario el entrenamiento de grupos musculares periféricos específicos.

En cuanto a la intensidad del ejercicio, siempre debe estar relacionada con la gravedad de la enfermedad, individualizando el tratamiento en cada caso. Se debe ir de menor a mayor intensidad controlando y evaluando la clínica, frecuencia cardíaca y saturación de O<sub>2</sub>. Es buena norma hacer ejercicio 20-30 min tres veces en semana o 10-15 min diarios con una intensidad basada en la tolerancia de cada individuo, con incremento gradual con descansos cada vez más cortos y siempre con control de saturación de oxígeno por si fuera necesario oxígeno suplementario para mantener saturaciones alrededor del 90%.

Es imprescindible efectuar ejercicios previos de calentamiento con estiramiento y flexibilización de los diferentes grupos musculares, sobre todos de ambos miembros.

De esta forma se pondrá en marcha un programa de ejercicio gradual con la preparación de ejercicios individuales para adultos y ejercicios en grupos para niños testados siempre en el laboratorio de función pulmonar.

No se ponen de acuerdo los diferentes autores en cuanto al modo, intensidad, duración y frecuencia de estos programas.

En el caso de ejercitación de los músculos de los miembros inferiores, los programas suelen durar entre 4 y 46 semanas con la mayoría de programas entre 6 y 8 semanas con una intensidad variable. El



entrenamiento de miembros inferiores se realiza en cicloergómetro o en tapiz rodante o mediante marcha controlada en domicilio y se ha demostrado que incrementa la capacidad y tolerancia al ejercicio disminuyendo la sensación de disnea y mejorando la calidad de vida, recomendándose como parte importante e imprescindible de un programa de rehabilitación respiratoria.

En cuanto a la rehabilitación de los miembros superiores, que participan en gran manera en la ventilación pulmonar, puede llevarse a cabo mediante ergometría o ejercicios frente a resistencia elevando los brazos, siendo mejor este último según determinados estudios, habiéndose evidenciado su beneficio en EPOC, FQ y cuadriplejía.

Es necesario un control seriado del adecuado cumplimiento y efectividad del programa con evaluaciones seriadas, ya que se ha demostrado disminución de cumplimiento y desaparición de los beneficios obtenidos si no se mantiene dicho programa. El intervalo de repetición del programa de ejercicio gradual no está establecido aún y son necesarios más estudios para fijarlo. Existen recomendaciones que indican que con ayuda de alguna técnica de mantenimiento pueden mantenerse a largo plazo los efectos de la rehabilitación respiratoria.

De todas formas este tipo de actuaciones no están totalmente instaurados en la práctica clínica ya que sólo se ha demostrado su beneficio en pacientes con EPOC y se precisan más estudios para proponerlo en otras enfermedades broncopulmonares crónicas. En el asma, el entrenamiento físico puede mejorar la adaptación cardiopulmonar a la enfermedad.

No obstante es importante explicar a los pacientes que el ejercicio puede ser beneficioso para su ritmo de vida habitual mejorando los aspectos físicos y psicológicos y permitiendo una mayor comunicación social.



### **2.2.3.3.2. Intervención psicosocial y sobre el comportamiento. Educación sanitaria<sup>16</sup>**

Se ha demostrado fehacientemente la existencia de depresión y ansiedad en pacientes con enfermedades pulmonares obstructivas. Las diferentes publicaciones sugieren una asociación entre afectación respiratoria y alteraciones psicológicas y sociales, muy relacionadas con la restricción de las actividades habituales, siendo estos datos más predictivos de incapacidad funcional que los mismos indicadores fisiológicos.

Es importante que un buen programa de rehabilitación, consistente en un entrenamiento supervisado personalizado, ejercicios respiratorios, relajación, fisioterapia respiratoria, interrupción del consumo de tabaco, tratamiento médico óptimo, estimación del estado nutricional, educación para la salud, control evolutivo y reeducación a largo plazo para reforzar lo aprendido, comprenda como parte importante, la prevención y tratamiento de problemas psicosociales y de personalidad.

Los objetivos de estos tratamientos consisten en el estudio de problemas específicos como la ansiedad y depresión, la enseñanza de técnicas de relajación, y posibilitar y expandir las relaciones en familia, trabajo o pareja así como facilitar información sobre todos estos aspectos y dar soporte emocional en todo momento. Las técnicas de relajación mejoran el estrés psicológico con aumento del bienestar y mejoría de la disnea en asma y EPOC.

Las estrategias en cuanto al comportamiento y la adecuada educación sanitaria deben llevar al enfermo a conocer todos los aspectos de su enfermedad para saber cómo tratarla y conocer los aspectos saludables de comportamientos relacionados con el abandono del tabaquismo activo y pasivo, llevar una dieta equilibrada que permita un desarrollo ponderal adecuado y la insistencia en los beneficios de un ejercicio reglado y controlado.



Como hemos comentado previamente, no hay estudios con resultados definitivos en cuanto a estas cuestiones, aunque es opinión generalizada de los grupos de expertos que la educación sanitaria y la intervención psicosocial forman parte integral del programa de rehabilitación respiratoria, ya que probablemente mejoran la calidad de vida e individualmente son aceptados al mejorar la disnea y el componente psicógeno asociado que tantos problemas produce a estos enfermos en su vida personal, familiar y social.

La asistencia domiciliaria en estos casos debe ser apoyada en toda su extensión ya que gran parte de la eficacia de estos programas está basada en una supervisión adecuada fuera del hospital.

La educación para la salud debe incluir.

- Estudio básico y comprensivo de la anatomía, fisiología y fisiopatología del aparato respiratorio.
- Comprensión del beneficio del ejercicio y control de la respiración.
- Aprendizaje de las técnicas de conservación de energía y simplificación del trabajo.
- Uso adecuado de la medicación y manejo de los síntomas.
- Automanejo.
- Evitar factores irritantes ambientales (tabaco sobre todo).
- Conocer las técnicas de fisioterapia respiratoria.
- Evaluar los factores psicosociales: manejo de la ansiedad y depresión, manejo del estrés, organización de la vida en sociedad (viajes, tiempo libre, sexualidad, trabajo).
- Conocer conceptos básicos para conseguir una nutrición adecuada.
- Educación de pacientes terminales con el establecimiento de pautas de actuación e intervención sobre decisiones futuras, y conversaciones con el paciente y/o familia en momentos de estabilidad de la enfermedad.



Este programa educacional incorporará el refuerzo de lo aprendido con controles y sesiones frecuentes donde se repitan las enseñanzas impartidas al principio, tanto en relación con la enfermedad de base como con la sistemática de los ejercicios. Además estará siempre acompañado de un control de calidad con auditorías frecuentes que confirmen la efectividad de las técnicas de fisioterapia y rehabilitación respiratoria, así como su adecuada realización por parte del paciente o de sus familiares.

Como puede deducirse de lo anteriormente expuesto, existe aún un largo camino por recorrer, ya que no existen claras evidencias del beneficio de la rehabilitación respiratoria y terapia física en muchas cuestiones fundamentales sobre pacientes con patología respiratoria. No obstante, además de realizar estudios con una buena base científica, siempre debe individualizarse el tratamiento evaluando los progresos de cada paciente. Para ello, es sentir de muchos expertos la necesidad de estructurar y diseñar programas de rehabilitación muy sencillos de llevar a cabo, ya que son tan efectivos como los programas más complejos sobre la mejora de la calidad de vida, mucho más fáciles de realizar y de menor coste.

Por todo ello es esencial llevar a cabo ensayos controlados encaminados a evaluar los siguientes aspectos.

- Consenso en terminología.
- Costes.
- Simplificar las medidas de control evolutivo y respuesta al tratamiento.
- Establecer métodos para aumentar el cumplimiento.
- Mejorar las indicaciones y causas de exclusión en los programas.
- Intensidad, frecuencia y tipo de ejercicio óptimos.
- Beneficio en pacientes obstructivos y en la edad pediátrica.
- Beneficios a largo plazo y efecto sobre la supervivencia.
- Importancia de la rehabilitación preoperatoria.



- Importancia de educación y soporte psicosocial.

#### **2.2.3.3.3. Examen clínico y evaluación fisioterápica**<sup>17</sup>

El examen clínico de un lactante que sufre una afección respiratoria obstructiva necesita que recoja una serie de signos que necesariamente deben ser relacionados entre sí.

Aunque existen las mediciones instrumentales médicas, que sin duda ayudan a validar las técnicas de Fisioterapia Respiratoria, tenemos que reconocer que estas no pueden ser utilizadas sobre el terreno de forma rutinaria.

Es necesario practicar una exploración fisioterapéutica específica para determinar de forma rápida la técnica más pertinente después de identificar el lugar, la naturaleza y el grado de obstrucción bronquial.

El material que se requiere como mínimo: un fonendoscopio, un pulsioxímetro y un balón de reanimación por si hubiera alguna emergencia.

#### **2.2.3.3.4. Auscultación pulmonar:**

Constituye la base de la exploración específica del Fisioterapeuta respiratorio. Una auscultación cuidadosa permite establecer la indicación de una técnica, guía su aplicación y nos da los resultados obtenidos.

Nos permite clasificar objetivamente los ruidos respiratorios, entendiendo por tales a los sonidos emitidos por el aparato respiratorio intra o extratorácico: murmullo vesicular, soplo tubático, crepitantes gruesos o runcus, crepitantes finos, sibilancias.



Para que la auscultación sea eficaz conviene proceder de forma sistemática. En el niño comienza en decúbito dorsal, primero un hemotórax y después el otro para establecer una comparación entre los ruidos respiratorios de uno y otro. Se comienza por las bases y se progresa hacia las regiones paravertebrales, zonas laterales y subaxilares, y después los vértices. A continuación se examinan las regiones torácicas anteriores, zonas subclaviculares y fosas supraclaviculares.



**Fig 12 La auscultación pulmonar es uno de las técnicas primordiales para el diagnóstico de patologías respiratorias.**

Auscultar y registrar los ruidos respiratorios en un niño pequeño presenta algunas dificultades que vienen dadas por la edad: no controlar su respiración al no colaborar, su ritmo respiratorio es elevado y variable lo que requiere más atención, el llanto y los sonidos nasofaríngeos enmascaran con frecuencia los ruidos respiratorios intratorácicos.



Es importante también la escucha directa, sin fonendoscopio, de los ruidos en la boca.

#### **2.2.3.3.5. Maniobras físicas de provocación.**

Para decidirnos por qué tipo de intervención fisioterapéutica vamos a emplear en nuestro tratamiento es preciso identificar cual, de los cuatro posibles tipos de problemas ventilatorios en el niño, tenemos delante. Así, para nosotros la etiqueta diagnóstica ya no es tan determinante. Nuestra técnica se basará en los cuatro únicos modos ventilatorios posibles: una inspiración lenta o forzada y una espiración lenta o forzada.

La prescripción médica nos da información del diagnóstico y de los cuidados necesarios y nuestro examen clínico nos da la estrategia de tratamiento.

1. Reconocer o descartar un TVO de tipo mixto.
2. Identificar tipo de TVO una vez descartado el tipo mixto.

TVO tipo I: Mediante técnicas de inspiración forzada.

TVO tipo II: Mediante técnicas espiratorias pasivas forzadas.

TVO tipo III: Mediante técnicas espiratorias lentas.

Las técnicas inspiratorias lentas que exploran las vías respiratorias periféricas (pequeñas vías respiratorias y parénquima pulmonar) no se pueden aplicar salvo que el niño sea mayor y capaz de colaborar.

Si las maniobras no provocan ningún signo estetoacústico patológico, se puede concluir que existe un estado de normalidad. Como precaución se suele repetir el test a las 24 horas.



Las maniobras físicas son muy frecuentes en el bebé donde la auscultación puede ser dificultosa por el llanto y falta de cooperación, por ello a veces puede dar normal en presencia de abundante acúmulo de secreciones.

#### **2.2.3.3.6.Principales técnicas de Fisioterapia Respiratoria para la limpieza broncopulmonar en pediatría**

Técnicas espiratorias lentas para vías respiratorias medias  
Espiración Lenta Prolongada (ELPr)

Técnica pasiva de ayuda espiratoria aplicada al bebé. Se coloca al niño en decúbito dorsal sobre una superficie dura. Se ejerce una presión manual toracoabdominal lenta que se inicia al final de una espiración espontánea y continua hasta el volumen residual. Llega a oponerse a 2 ó 3 inspiraciones. Unas vibraciones pueden acompañar la técnica. El objetivo es conseguir un volumen espiratorio mayor.

#### **2.2.3.3.7.Bombeo Traqueal Espiratorio (BTE)**

Se coloca al niño en decúbito dorsal declive, con cuello en hiperextensión. Es una maniobra de arrastre de las secreciones realizadas por medio de una presión deslizada del pulgar a lo largo de la tráquea extratorácica.

Contraindicaciones: Patologías locales de la tráquea extratorácica.

#### **2.2.3.3.7.Técnica de Espiración Forzada (TEF)**

Consiste en una espiración forzada realizada a alto, medio o bajo volumen pulmonar. La maniobra consiste, para el niño pequeño, en una presión manual toracoabdominal realizada por el Fisioterapeuta en el



momento espiratorio. La presión intratorácica y el flujo bucal aumentan simultáneamente. Las presas manuales son pues idénticas a las de la ELPr. La mano en región torácica imprime el movimiento, y la mano en la región abdominal actúa como presa impidiendo que la presión se disipe hacia ese compartimento.

#### **2.2.3.3.8. Tos Provocada (TP)**

Se basa en el mecanismo de la tos refleja inducido por la estimulación de los receptores mecánicos situados en la pared de la tráquea extratorácica. El niño se coloca en decúbito supino. Se realiza una presión breve con el pulgar sobre el conducto traqueal (en la escotadura esternal) al final de la inspiración, o al comienzo de la espiración. Sujetando con la otra mano la región abdominal impedimos la disipación de energía y hacemos que la explosión tusiva sea más efectiva. Se realiza después de la ELPr.

Contraindicación: en bajo volumen pulmonar, si se presenta sistemáticamente el reflejo del vómito y en afecciones laríngeas

#### **2.2.3.3.9. Técnicas inspiratorias lentas para vías respiratorias periféricas**

Favorecen el estiramiento del parénquima pulmonar. Requieren colaboración por parte del niño.

#### **2.2.3.3.10. Espirometría Incentivada (EI)**

Consiste en inspiraciones lentas y profundas ejecutadas para prevenir o tratar el síndrome restrictivo. Pueden ser dirigidas por el Fisioterapeuta o realizadas con una referencia visual, por ejemplo con espirómetros de incentivo.



Contraindicaciones: la no comprensión o colaboración del enfermo, el dolor, en niños pequeños, broncoespasmos y fatiga.

#### **2.2.3.3.10. Ejercicios de Débito Inspiratorio Controlado (EDIC)**

Son maniobras inspiratorias lentas y profundas ejecutadas en decúbito lateral situando la región que hay que tratar en supralateral. Esta posición aprovecha los efectos de expansión regional pasiva de los espacios aéreos periféricos obtenida por la hiperinsuflación relativa del pulmón supralateral y el aumento del diámetro transversal del tórax obtenido por la inspiración profunda. Son los mismos ejercicios que en la EI, pero en los EDIC tienen unos efectos regionales más localizados.

#### **2.2.3.3.11. Técnicas inspiratorias forzadas para vías respiratorias extratorácicas**

La utilización de estas maniobras por el Fisioterapeuta, permite en ocasiones evitar el recurso sistemático de la antibioterapia.

#### **2.2.3.3.12. Desobstrucción Rinofaríngea Retrógrada (DRR)**

Es una maniobra inspiratoria forzada destinada a la limpieza de secreciones rinofaríngeas, acompañada o no de instilación local de sustancias medicamentosas. Aprovecha el reflejo inspiratorio que sigue a la ELPr, a la TP o al llanto. Al final del tiempo espiratorio la boca del niño se cierra con el dorso de la mano que acaba de terminar su apoyo torácico, elevando la mandíbula y forzando al niño a una nasoabsorción. La técnica puede completarse con una instilación de suero fisiológico o, de acuerdo con el médico, de un medicamento.



Contraindicaciones: Ausencia de tos refleja y presencia de estridor laríngeo que es una contraindicación a la Fisioterapia en general. El médico deberá tener en cuenta los antecedentes de alergia en el momento de prescribir el fármaco.

#### **2.2.3.3.13. Ducha Nasal (DN)**

Limpeza natural de las fosas nasales mediante un lavado que se efectúa con agua salada a la concentración del suero fisiológico y a temperatura corporal.

#### **2.2.3.3.14. Técnica de Barrido (TB)**

Es un método de obtención de muestras. Consiste en extraer una muestra de secreciones del árbol bronquial durante su emisión laríngea por la tos provocada o dirigida. La muestra debe tomarse inmediatamente después de la expulsión laríngea para evitar la contaminación por la flora orofaríngea.

#### **2.2.3.3.15. Glosopulsión Retrógrada (GPR)**

Maniobra aplicada a niño pequeño que no puede expectorar. Su objetivo es conducir el esputo desde el fondo de la cavidad bucal a la comisura de los labios de donde se puede recoger. Aunque no se trata de una técnica de inspiración forzada, forma parte de las técnicas de desobstrucción de vías respiratorias extratorácicas. Después de que la tos sitúe las secreciones en el fondo de la cavidad bucal, el Fisioterapeuta rodea la cabeza del bebé colocando los cuatro últimos dedos sobre el cráneo y el pulgar sobre el maxilar inferior, en la base de la lengua, impidiendo la deglución. En la espiración siguiente, cuando el aire espirado empuja el esputo hacia la comisura labial, es el momento de recogerlo.



Existen unas técnicas complementarias de limpieza broncopulmonar que incluyen la ventilación con presión positiva espiratoria, las vibraciones, la ventilación con presión positiva intermitente, la ventilación de alta frecuencia, el drenaje postural y los ejercicios físicos.

Estas técnicas son sólo coadyuvantes y en ningún caso deben sustituir a las maniobras físicas descritas en este apartado.

En neonatología, la Fisioterapia empleada la constituyen la asociación de varias maniobras que incluyen: vibraciones, presiones, tos y aspiración.



## **2.3. Planeamiento de Hipótesis**

### **2.3.1. Hipótesis General**

Estableciendo correctamente un programa terapéutico, en el que se destaque el rol del Terapeuta Respiratorio como gestor responsable en prevención, diagnóstico y tratamiento se lograría un excelente manejo del paciente con Asma Bronquial Atópica.

### **2.3.2. Hipótesis Específicas.**

Los niños con Asma Bronquial atópica tratados solo con los tratamientos convencionales presentan crisis asmáticas a repetición en relación a los que son manejados con programas de Terapia y Rehabilitación Respiratoria.

Si logramos fusionar de manera correcta los tratamientos convencionales con las técnicas y procedimientos en Terapia Respiratoria se alcanzará el objetivo de establecer la influencia en la rehabilitación del paciente con Asma Bronquial Atópica.

Si el seguimiento constante de la evolución de los procedimientos utilizados en el tratamiento del asma Bronquial es preciso y oportuno disminuirán los episodios de crisis asmática en este tipo de pacientes.



## 2.4. Operacionalización de las variables específicas

**Hipótesis Específicas 1.-** Los niños con Asma Bronquial atópica tratados solo con los tratamientos convencionales presentan crisis asmáticas a repetición en relación a los que son manejados con programas de Terapia y Rehabilitación Respiratoria.

CATEGORIA	VARIABLE	INDICADOR	SUBINDICADOR	ESCALA
Tratamiento convencional	<b>VI1</b> Asma Bronquial Atópica.	Factores socioeconómicos  Factores ambientales  Factores Educativos en referencia al problema.	Abandono del tratamiento por dificultad económica.  Cambios climáticos. Contaminación  Poca Información suministrada acerca de la patología  Falta de control del entorno, hogar, centro educativos etc.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incumplimiento con el tratamiento.</li> <li>• Estaciones</li> <li>• Fumigación, monóxido de carbono ambiental.</li> <li>• Impericia del manejo a largo plazo de la situación patológica.</li> <li>• Ácaros en el hogar, hongos desencadenantes.</li> </ul>
Terapia Respiratoria	<b>VD1</b> Programas de Terapia y Rehabilitación Respiratoria.	Reducción de la intensidad de las crisis  Promoción del aumento de actividad física.  Tratamiento Farmacológico.  Control Terapéutico	Fisioterapia respiratoria  Deportes. Inhalatorio.  Verificando evolución	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejercicios respiratorios</li> <li>• Higiene Bronquial.</li> <li>• Aeróbicos.</li> <li>• Broncodilatadores, corticoides.</li> <li>• Mejor ventilación.</li> <li>• Actividad física normal.</li> <li>• Mejor calidad de vida.</li> <li>• Mejor desempeño intelectual.</li> <li>• Disminución notable de crisis asmáticas.</li> </ul>



**Hipótesis Específicas 2.-** Si logramos fusionar de manera correcta los tratamientos convencionales con las técnicas y procedimientos en Terapia Respiratoria se alcanzará el objetivo de establecer una mejor rehabilitación del paciente con Asma Bronquial Atópica.

CATEGORIA	VARIABLE	INDICADOR	SUBINDICADOR	ESCALA
Influencia	VI2 Tratamientos convencionales	Antecedentes Farmacológicos  Antecedentes de enfermedades	Atopia  Infecciones a repetición.	Si No  Sexo Edad
Objetivo	VD2 Rehabilitación del paciente Asmático.	Mejorar la salud integral	Control de tratamientos	Precoz Periódico Integral



**Hipótesis Específica: 3** Si el seguimiento constante de la evolución de los procedimientos utilizados en el tratamiento del asma Bronquial es preciso y oportuno disminuirán los episodios de crisis asmática en este tipo de pacientes.

CATEGORIA	VARIABLE	INDICADOR	SUBINDICADOR	ESCALA
Conocimiento	VI3 Evolución de los procedimientos	Familiar  Cultural	Control en el hogar  Hábitos Costumbres	Comunicación Familiaridad Amistad  Alimenticios Entorno
Seguimiento	VD3 Disminución de episodios de crisis asmáticas	Recaídas infrecuentes  Excelente respuesta	Ausencia de eventos relacionados con la patología.  Mejor Calidad de Vida	Sintomatología  Escolar Laboral



## CAPITULO III

### 3.- Metodología

#### 3.1. Tipo de investigación

La investigación realizada estuvo enmarcado dentro de la modalidad Explicativa de campo, donde nos centramos en buscar las causas que ocurren en este proceso y así observar las variables y características de sus interrelaciones, con el objetivo de encontrar las recomendaciones mediante la causa-efecto que se dan entre los hechos a objeto de conocerlos con mayor profundidad.

Es decir que la investigación midió las características de estos dos grupos de unidades en un momento dado para así evaluar su evolución, cuya información se obtuvo del seguimiento dentro del programa determinado para cada agrupación, donde se pretende describir en función de un grupo y de sus variables.

#### 3.2. Universo y muestra

##### 3.2.1 Universo

La población es la totalidad del fenómeno a estudiar en donde las unidades de población poseen una característica común la cual se estudia y da origen a los datos de la investigación.

Esta definición facilito determinar que la población total está conformada por el personal que labora en el Centro “SERVITERRES” de



la ciudad de Ventanas provincia de Los Ríos, específicamente el área de Terapia y Rehabilitación Respiratoria, en la cual se involucra al personal de salud y pacientes mayores de 2 años de edad con Asma Bronquial Atópica.

### **3.2.2. Muestra**

La muestra la constituye los 30 pacientes objeto de estudio del universo que dando estructurado de la siguiente manera:

<b>DESCRIPTORES</b>	<b>UNIVERSO</b>	<b>TAMAÑO</b>	<b>%</b>
Medico	1	1	100
Terapista Respiratorio	1	1	100
Terapista Físico	1	1	100
Pacientes con Asma Bronquial Atópica	30	30	100

### **3.3. Métodos y técnicas de recolección de información**

La investigación científica se define como la serie de pasos que conducen a la búsqueda de conocimientos mediante la aplicación de métodos y técnicas.

#### **3.3.1. Métodos**

Las dos grandes clases de métodos de investigación que determinan un estudio se enfocan en los métodos lógicos y los empíricos. Los primeros son todos aquellos que se basan en la utilización del pensamiento en sus funciones de deducción, análisis y síntesis, mientras



que los métodos empíricos, se aproximan al conocimiento del objeto mediante sus conocimiento directo y el uso de la experiencia, entre ellos encontramos la observación y la experimentación.

En base a esta reflexión para el desarrollo del marco contextual de la investigación utilizamos los siguientes métodos:

#### **3.3.1.1. El método Científico**

Nos permitió que, a través de la conceptualización obtener la extensión de nuestros conocimientos, determinemos los objetivos, metas y valores para el establecimiento de la relación causa y efecto en el campo de la investigación.

#### **3.3.1.2. El Método Histórico**

Está vinculado al conocimiento de las distintas etapas de los objetos en su sucesión cronológica, para conocer la evolución y desarrollo del objeto o fenómeno de investigación

#### **3.3.1.3. Método descriptivo:**

Con este método se realizará la descripción del problema, permitiendo clasificarlo y ordenar la estadística de acuerdo a las prioridades a fin de interpretar y describir la función de la Terapia Respiratorio como atención primaria en tratamiento del Asma Bronquial de origen atópico.

#### **3.3.1.4. Método explicativo:**

Con este método se podrá explicar la funcionalidad actual del problema y la incorporación de nuevas tendencias como parte de la solución del mismo.



#### **3.3.1.5. Método sintético:**

Es un proceso mediante el cual se relacionan hechos aparentemente aislados y se formula una teoría que unifica los diversos elementos. Consiste en la reunión racional de varios elementos dispersos en una nueva totalidad, este se presenta más en el planteamiento de la hipótesis.

#### **3.3.1.6. Método analítico:**

Se distinguen los elementos de un fenómeno y se procede a revisar ordenadamente cada uno de ellos por separado; consiste en la extracción de las partes de un todo, con el objeto de estudiarlas y examinarlas por separado, para ver, por ejemplo las relaciones entre las mismas.

### **3.3.2. Técnicas de recolección de información**

Es importante destacar que los métodos de recolección de datos, se puede definir como: al medio a través del cual el investigador se relaciona con los participantes para obtener la información necesaria que le permita lograr los objetivos de la investigación.

En la recolección de datos se usó una gran diversidad de técnicas y herramientas utilizadas el investigador para desarrollar los sistemas de información.

#### **3.3.2.1. La encuesta**

Con esta técnica se obtuvo información sustentable desde la fuente, por lo que el cuestionario de preguntas se consideró un elemento básico para la consecución de resultados.



### **3.3.2.2. Entrevistas**

Utilizó para recabar información en forma verbal, a través de preguntas que propone el análisis analista.

### **3.3.2.3. Cuestionario.**

Elaborado con 8 ítems para la muestra seleccionada recolección de datos permitió registrar los datos encontrado en el historial clínico de los pacientes con Asma Bronquial atópica y sus exacerbaciones frecuentes.

## **3.4. Procedimiento**

- Orientación previas
- Selección del tema
- Aprobación del tema
- Selección de la bibliografía
- Delimitación del campo de la investigación
- Recopilación de información
- Aplicación de instrumentos de recolección de datos
- Análisis de información y selección de contenido
- Tabulación y procesamiento de información
- Redacción del borrador de la tesis
- Revisión del borrador
- Diseño de la propuesta
- Presentación y aprobación
- Defensa y exposición



## CAPITULO IV

### 4. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Después de haber obtenido los datos producto de la aplicación de los instrumentos de investigación, se procedió a tabularlos, y utilizar la informática a los efectos de su interpretación que permite la elaboración y presentación de tablas y gráficas estadísticas que reflejan los resultados.

El propósito del análisis es aplicar un conjunto de estrategias y técnicas que le permiten al investigador obtener el conocimiento que estaba buscando, a partir del adecuado tratamiento de los datos recogidos.



#### 4.1.Tabulación e interpretación de datos

4.1.1. Tabulación de los datos proporcionados por los padres de los niños que padecen Asma Bronquial Atópica que han recibido atención medica profesional en los diferentes centros de salud del país.

1. ¿Conoce usted, alrededor de cuántos episodios de crisis asmáticas presenta su niño al mes?

CATEGORIA	Nº	PORCENTAJE
SI	13	43.33 %
NO	17	56.67 %



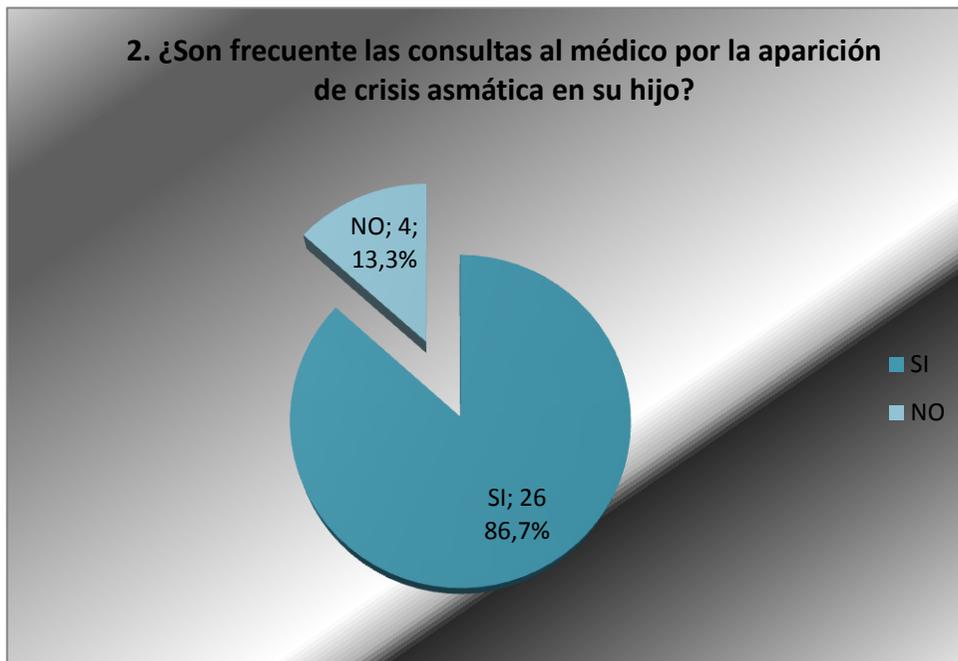
#### Análisis

Los datos reflejan que el 56.67% de los padres desconocen con qué frecuencia sus hijos presentan episodios asmáticos dentro de un periodo establecido de 30 días (1 mes), lo que nos da a pensar que existe un desinterés de un sector de padres de familia conforme a la patología que presenta su hijo.



## 2. ¿Son frecuente las consultas al médico por la aparición de crisis asmática en su hijo?

CATEGORIA	Nº	PORCENTAJE
SI	26	86.7 %
NO	4	13,3%



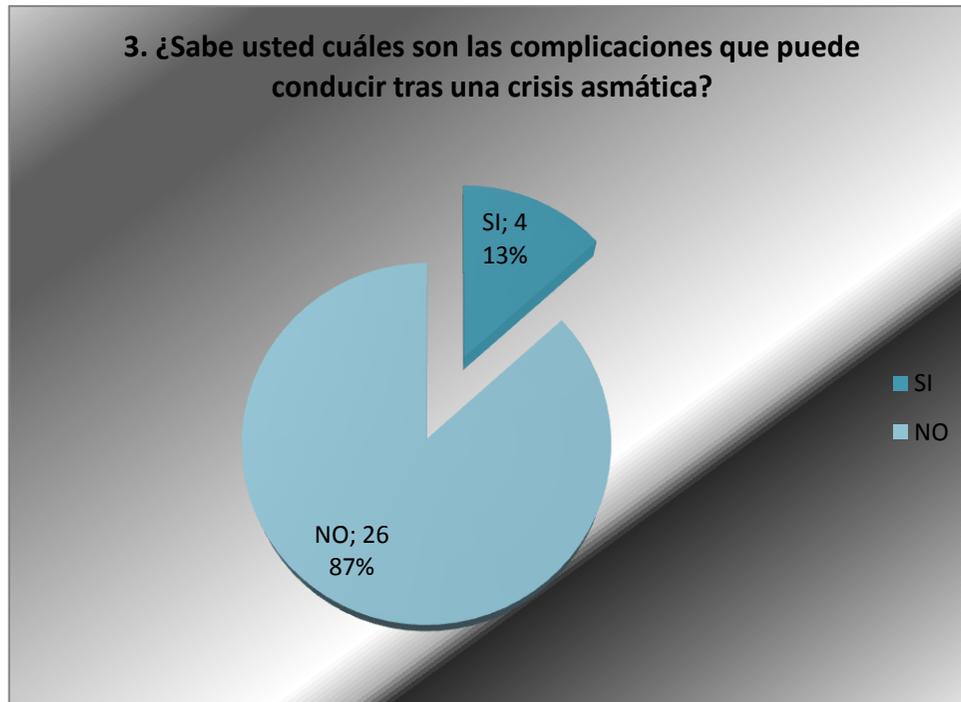
### Análisis

El 86.7% de los padres aducen que acuden en busca de ayuda médica cada vez que sus hijos presentan crisis asmáticas, mientras que el 13.3% esperan que pase la crisis sin ninguna atención medica profesional lo que nos da a notar que este pequeño grupo maneja las crisis como un problema cotidiano sin saber las complicaciones que acarrea el mismo por falta de información.



3. ¿Sabe usted cuáles son las complicaciones que puede conducir tras una crisis asmática?

CATEGORIA	Nº	PORCENTAJE
SI	4	13,0%
NO	26	87,0%



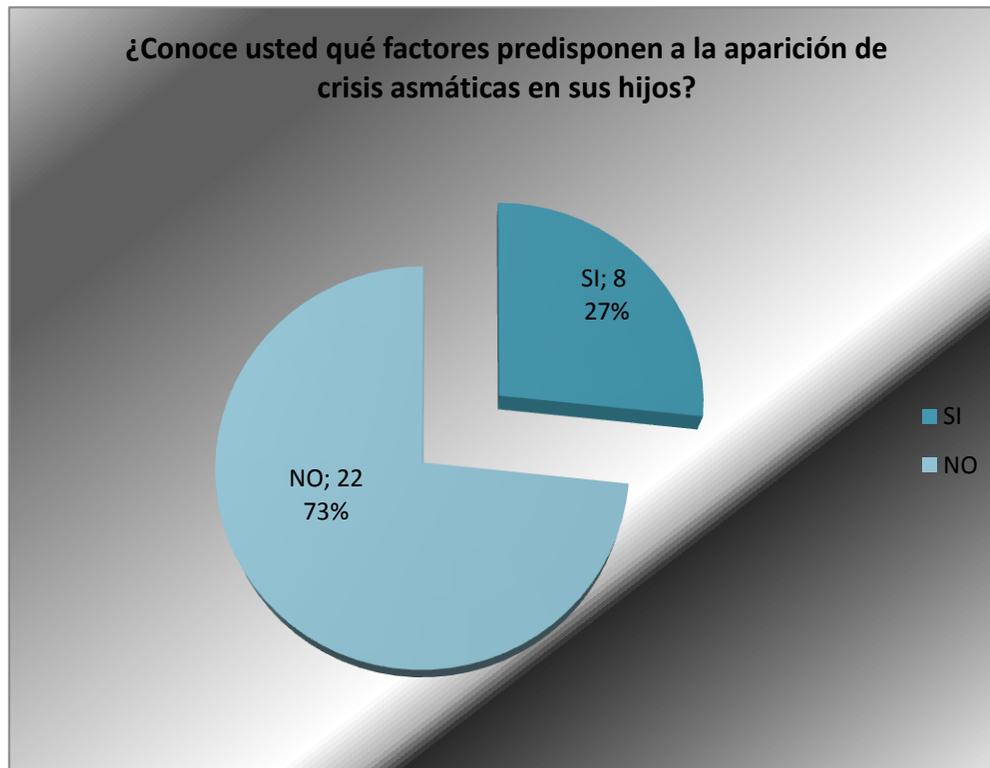
**Análisis**

El 87% de los padres desconocen el tipo de complicaciones que puede acarrear una crisis asmática; muchos de estos niños han soportado ingresos hospitalarios por algún tipo de infección secundaria a la crisis lo que algunos de los padres desconocen, el 13 % restante reconoce las complicación por experiencias anteriores de bronconeumonías asociadas a una crisis asmática.



#### 4.- ¿Conoce usted qué factores predisponen a la aparición de crisis asmáticas en sus hijos?

CATEGORIA	Nº	PORCENTAJE
SI	8	27,0%
NO	22	73,0%



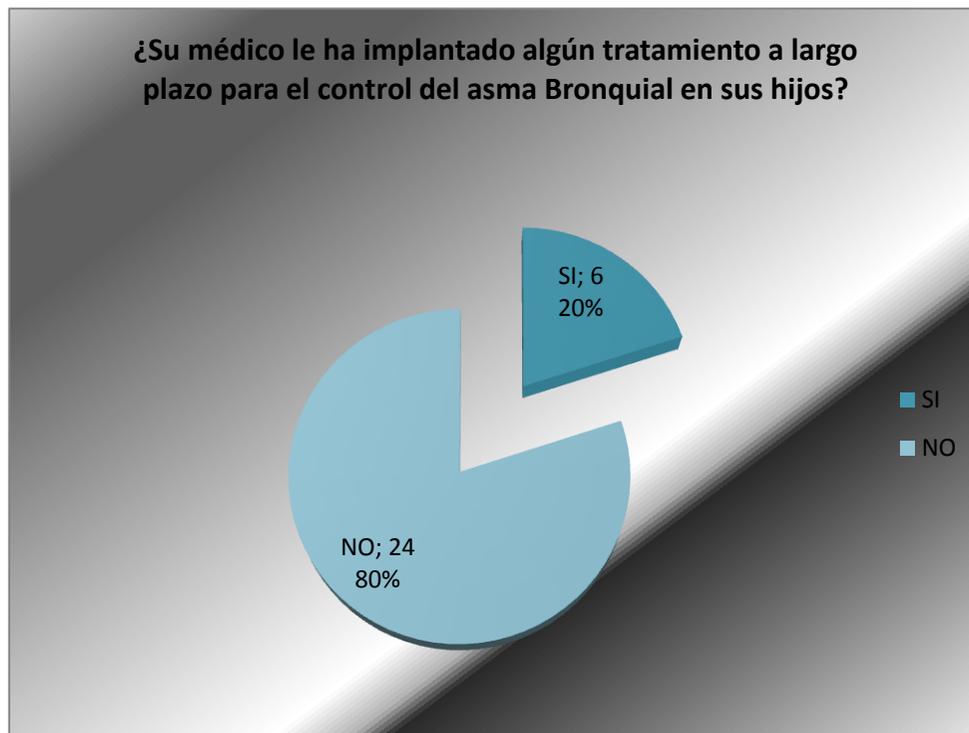
#### Análisis

El 73 % de los padres presentan un desconocimiento total acerca de los factores más predisponentes al desarrollo del asma bronquial lo mismos que conlleva a un descontrol notorio en lo que se respecta al manejo preventivo en el hogar el mismo que es pilar fundamental en el proceso de cualquier tipo de tratamiento médico implantado; en tanto el 27% aduce haber obtenido información acerca de la patología de sus hijos lo que ha llevado a obtener un mejor control de la misma.



5.- ¿Su médico le ha implantado algún tratamiento a largo plazo para el control del asma Bronquial en sus hijos?

CATEGORIA	Nº	PORCENTAJE
SI	6	20,0%
NO	24	80,0%



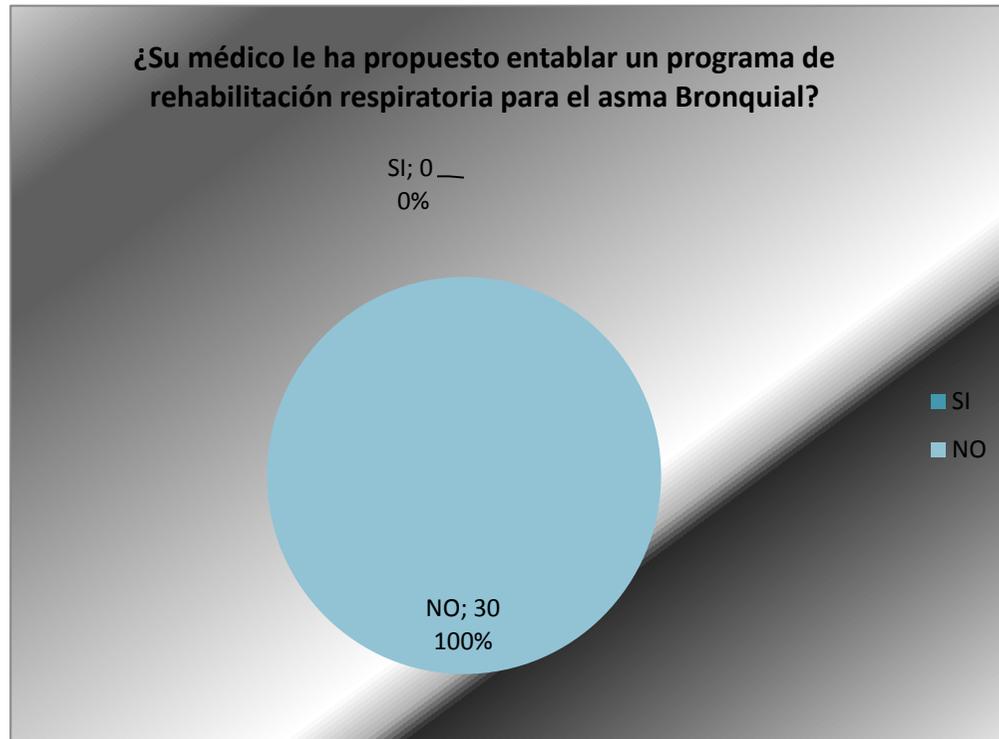
**Análisis**

El 80 % de padres acredita que en los tratamientos emitidos hacia sus hijos en los diferentes centros de salud pública y privada solo recibieron atención ambulatoria de 7 a 8 días máximo como tratamiento de su dolencia; por otra parte el 20 % restante si recibió tratamiento preventivo de un mínimo de tres meses con distintos resultados entre ellos.



### 6.- ¿Su médico le ha propuesto entablar un programa de rehabilitación respiratoria para el asma Bronquial?

CATEGORIA	Nº	PORCENTAJE
SI	0	0,0%
NO	30	100,0%



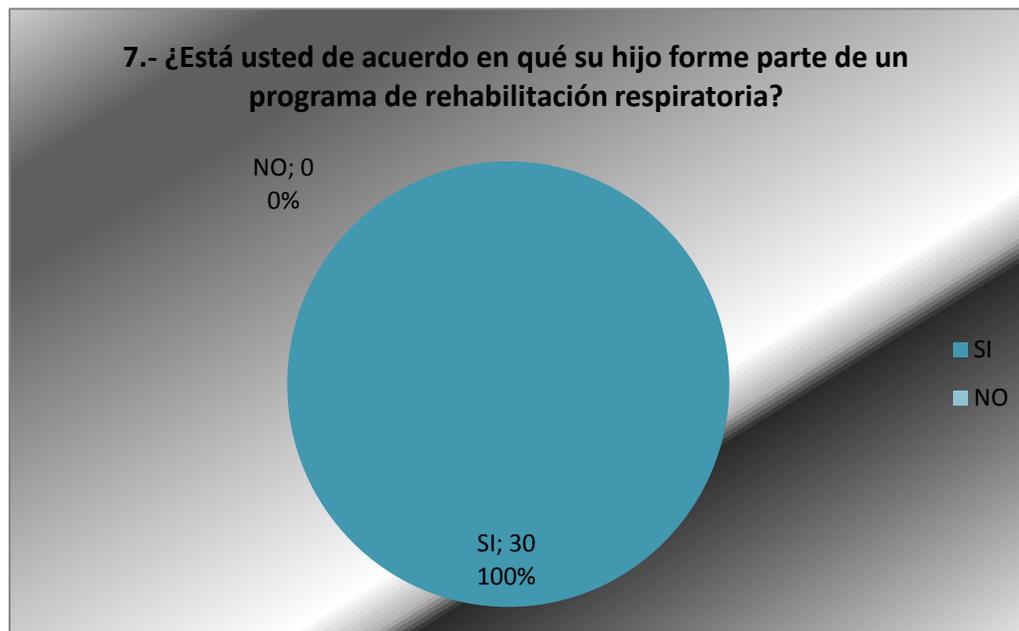
#### Análisis

El 100 % de padres desconocen completamente el termino Rehabilitación Respiratoria y reportan jamás haber tenido una propuesta médica para empezar un tratamiento similar, lo que le llamó la atención y pidieron una explicación básica sobre el tema interesándose en la propuesta lo que nos abrió las puertas para el inicio de nuestro proyecto.



7.- ¿Estaría usted de acuerdo en que su hijo forme parte de un programa de rehabilitación respiratoria?

CATEGORIA	Nº	PORCENTAJE
SI	30	100,0%
NO	0	0,0%



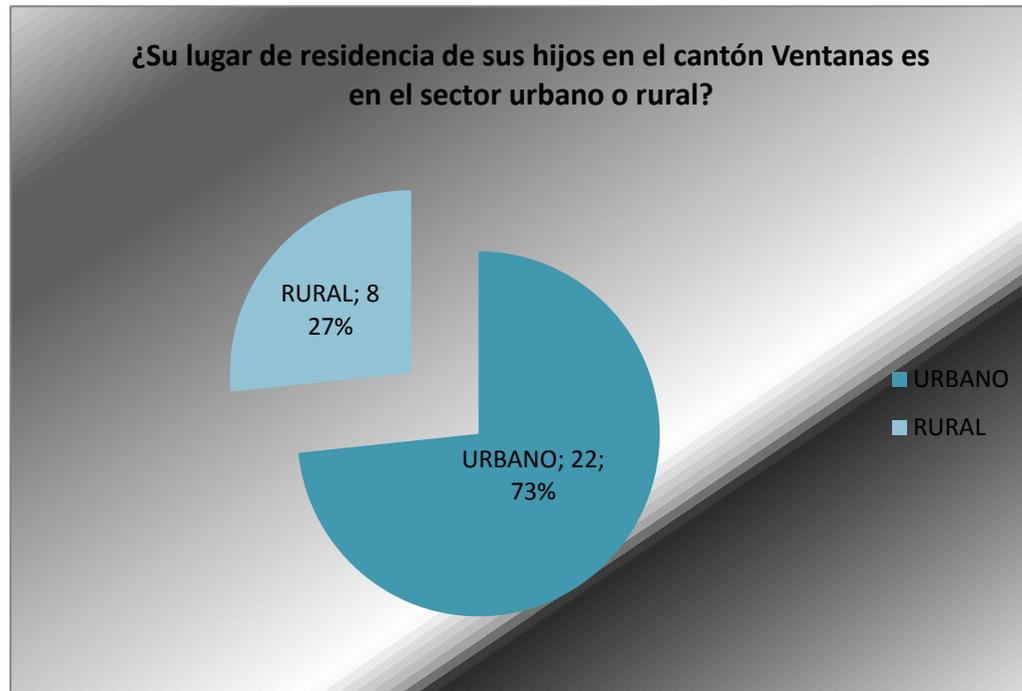
**Análisis**

El 100 % de padres mostraron interés sobre la propuesta hecha; una vez que se compartió información sobre el proyecto se comprometieron a asistir a sesiones programadas y hacer llevar a cabo el tratamiento antes mencionado.



8.- ¿Su lugar de residencia de sus hijos en el cantón Ventanas es en el sector urbano o rural?

CATEGORIA	Nº	PORCENTAJE
URBANO	22	73,0%
RURAL	8	27,0%



**Análisis**

El 72 % de los pacientes que presentan cuadros asmáticos habitan en la zona urbana del cantón lo que nos indica que en este sector exista mayor incidencia de episodios que en la zona rural con un 27 %.



**4.1.2. Tabulación de los datos proporcionados por los antecedentes clínicos obtenidos de los niños que padecen Asma Bronquial Atópica que fueron atendidos en el centro SERVITERRES durante el primer semestre del año 2011.**

**1.- Datos obtenidos mediante resultado de laboratorio en relación a la determinación de Inmoglobulina IgE en los pacientes sometidos al programa en periodo de evaluación previo al tratamiento.**

PACIENTE	COD. SERVITERRES	EDAD	FECHA	RESULTADO	VALOR REFERENCIAL
1	3621	4	14/01/2011	365 iu/ml	59 iu/ml
2	3622	6	14/01/2011	425 iu/ml	59 iu/ml
3	3623	8	14/01/2011	345 iu/ml	59 iu/ml
4	3624	5	14/01/2011	235 iu/ml	59 iu/ml
5	3625	9	14/01/2011	650 iu/ml	59 iu/ml
6	3626	3	14/01/2011	460 iu/ml	59 iu/ml
7	3627	4	14/01/2011	1250 iu/ml	59 iu/ml
8	3628	8	14/01/2011	165 iu/ml	59 iu/ml
9	3629	3	14/01/2011	254 iu/ml	59 iu/ml
10	3630	8	14/01/2011	380 iu/ml	59 iu/ml
11	3631	4	14/01/2011	460 iu/ml	59 iu/ml
12	3632	4	14/01/2011	875 iu/ml	59 iu/ml
13	3633	6	14/01/2011	98 iu/ml	59 iu/ml
14	3634	7	14/01/2011	630 iu/ml	59 iu/ml
15	3635	6	14/01/2011	275 iu/ml	59 iu/ml
16	3636	7	14/01/2011	1115 iu/ml	59 iu/ml
17	3637	3	14/01/2011	130 iu/ml	59 iu/ml
18	3638	8	14/01/2011	685 iu/ml	59 iu/ml
19	3639	4	14/01/2011	840 iu/ml	59 iu/ml
20	3630	5	14/01/2011	260 iu/ml	59 iu/ml
21	3631	6	14/01/2011	98 iu/ml	59 iu/ml
22	3632	8	14/01/2011	540 iu/ml	59 iu/ml
23	3633	7	14/01/2011	320 iu/ml	59 iu/ml
24	3634	9	14/01/2011	180 iu/ml	59 iu/ml
25	3635	9	14/01/2011	225 iu/ml	59 iu/ml
26	3636	3	14/01/2011	96 iu/ml	59 iu/ml
27	3637	4	14/01/2011	565 iu/ml	59 iu/ml
28	3638	7	14/01/2011	425 iu/ml	59 iu/ml
29	3639	7	14/01/2011	365 iu/ml	59 iu/ml
30	3640	3	14/01/2011	120 iu/ml	59 iu/ml

**Análisis**

Uno de los datos de importancia significativa era detectar previamente si los pacientes sometidos al programa presentaban condiciones atópicas y los resultados evidenciaron que el 100% de ellos presentaban un grado de atopia mediante la prueba de laboratorio.



## 2.- Datos obtenidos mediante resultado de oximetría de pulso en los pacientes sometidos al programa en periodo de evaluación previo al tratamiento.

PACIENTE	COD. SERVITERRES	EDAD	FECHA	RESULTADO	VALOR REFERENCIAL
1	3621	4	17/01/2011	97%	95-100%
2	3622	6	17/01/2011	98%	95-100%
3	3623	8	17/01/2011	98%	95-100%
4	3624	5	17/01/2011	96%	95-100%
5	3625	9	17/01/2011	98%	95-100%
6	3626	3	17/01/2011	95%	95-100%
7	3627	4	17/01/2011	98%	95-100%
8	3628	8	17/01/2011	96%	95-100%
9	3629	3	17/01/2011	98%	95-100%
10	3630	8	17/01/2011	96%	95-100%
11	3631	4	17/01/2011	97%	95-100%
12	3632	4	17/01/2011	98%	95-100%
13	3633	6	17/01/2011	96%	95-100%
14	3634	7	17/01/2011	97%	95-100%
15	3635	6	17/01/2011	96%	95-100%
16	3636	7	17/01/2011	97%	95-100%
17	3637	3	17/01/2011	98%	95-100%
18	3638	8	17/01/2011	98%	95-100%
19	3639	4	17/01/2011	97%	95-100%
20	3630	5	17/01/2011	98%	95-100%
21	3631	6	17/01/2011	96%	95-100%
22	3632	8	17/01/2011	98%	95-100%
23	3633	7	17/01/2011	96%	95-100%
24	3634	9	17/01/2011	98%	95-100%
25	3635	9	17/01/2011	97%	95-100%
26	3636	3	17/01/2011	96%	95-100%
27	3637	4	17/01/2011	95%	95-100%
28	3638	7	17/01/2011	97%	95-100%
29	3639	7	17/01/2011	98%	95-100%
30	3640	3	17/01/2011	98%	95-100%

### Análisis

La oximetría de pulso en todos los pacientes a quienes se les tomo la muestra presento un resultado favorable, dándonos rangos positivos sinónimo de una buena perfusión.



### 1.- Datos obtenidos mediante resultado de medición de pico flujo estándar bajo relación al FEM de acuerdo a la tarjeta de control multicolor en periodo de evaluación previo al tratamiento.

PACIENTE	COD. SERVITERRES	EDAD	FECHA	RESULTADO	VALOR REFERENCIAL
1	3621	4	31/01/2011	< 80% > 50%	> 80%
2	3622	6	31/01/2011	< 80% > 50%	> 80%
3	3623	8	31/01/2011	< 80% > 50%	> 80%
4	3624	5	31/01/2011	> 80%	> 80%
5	3625	9	31/01/2011	< 80% > 50%	> 80%
6	3626	3	31/01/2011	< 80% > 50%	> 80%
7	3627	4	31/01/2011	< 50 %	> 80%
8	3628	8	31/01/2011	< 80% > 50%	> 80%
9	3629	3	31/01/2011	< 80% > 50%	> 80%
10	3630	8	31/01/2011	>80%	> 80%
11	3631	4	31/01/2011	< 80% > 50%	> 80%
12	3632	4	31/01/2011	< 50 %	> 80%
13	3633	6	31/01/2011	< 80% > 50%	> 80%
14	3634	7	31/01/2011	>80%	> 80%
15	3635	6	31/01/2011	< 80% > 50%	> 80%
16	3636	7	31/01/2011	< 50 %	> 80%
17	3637	3	31/01/2011	< 80% > 50%	> 80%
18	3638	8	31/01/2011	< 80% > 50%	> 80%
19	3639	4	31/01/2011	< 50 %	> 80%
20	3630	5	31/01/2011	< 80% > 50%	> 80%
21	3631	6	31/01/2011	< 80% > 50%	> 80%
22	3632	8	31/01/2011	>80%	> 80%
23	3633	7	31/01/2011	< 80% > 50%	> 80%
24	3634	9	31/01/2011	< 80% > 50%	> 80%
25	3635	9	31/01/2011	< 80% > 50%	> 80%
26	3636	3	31/01/2011	< 80% > 50%	> 80%
27	3637	4	31/01/2011	< 80% > 50%	> 80%
28	3638	7	31/01/2011	< 80% > 50%	> 80%
29	3639	7	31/01/2011	< 80% > 50%	> 80%
30	3640	3	31/01/2011	>80%	> 80%

#### Análisis

La tabla nos muestra que 21 pacientes presentaron una disminución del FEM entre un intervalo de entre el 50% y el 80%, las muestras restantes se dividieron entre 5 que se mantuvieron por encima de 80 % y 4 muestras que llegaron a niveles muy bajo menores al 50 %.



#### **4.2. Comprobacion y discusion de hipotesis**

La comprobación y discusión de las hipótesis, la realización de la tabulación y el análisis de los resultados obtenidos nos demuestra que el tema de investigación sobre “Terapia Respiratoria como atención primaria en el tratamiento del asma bronquial de origen atópico; estudio que se realizó en niños mayores de 2 años de edad en el centro “SERVITERRES” (Servicios Médicos En Terapia Y Rehabilitación Respiratoria) de la ciudad de Ventanas durante el primer semestre del año 2011.”, es muy importante, pues las explicaciones acerca del enfoque médico no están alejadas; más bien son un resultado de estas, y el abordaje de los problemas de salud partiendo de la conexión ciencias médicas y sociales han favorecido en la investigación.

Las vías para el estudio de los factores sociales, ambientales, económicos, culturales y de salud que influyen en el aumento de problemas asmáticos nos permiten entender que la forma de abordar el tema parte necesariamente del diagnóstico, tratamiento, rehabilitación y control del mismo.

La Intervención del Terapeuta Respiratorio y la importancia por parte de los médicos, padres y pacientes en el aplicar las medidas de autocuidado constituye un papel fundamental en la recuperación y desactivación de esta cadena epidemiológica, por lo que es necesario establecer un plan de educación continua a este grupo de pacientes donde todos jugamos un papel importante.



### **4.3. Conclusiones**

Luego de este breve análisis sobre la Terapia Respiratoria como atención primaria en el tratamiento del asma bronquial de origen atópico, abordamos a continuación las conclusiones que arrojaron la investigación:

- Los datos reflejan que los padres de familia que están involucrados indirectamente en las afecciones respiratorias de sus hijos ostentan un conocimiento impreciso acerca de la patología que presentan sus niños, por lo tanto desconocen las complicaciones reales que esto conlleva en un futuro inmediato, ya que existen varios elementos que influyen directamente en la aparición de crisis asmáticas frecuentes, que podrían ser evitados pero no es así.
- La falta de un protocolo institucionalizado de Rehabilitación Respiratoria en la atención primaria directa en pacientes con asma Bronquial, nos muestra cierto desinterés sobre un tema de preocupación, ya que en la actualidad el Asma Bronquial está formando parte de la gran mayoría de epidemias que azotan a la comunidad mundial de la cual conocemos mucho en la actualidad pero sin embargo no se le presta la suficiente atención y por ende se está perdiendo el control de la misma.
- El Déficit de campañas de información acerca del tema hacia la parte afectada y desconociendo su comportamiento epidemiológico en la niñez y adolescencia y no contar con la capacitación adecuada del personal de salud, está reflejada en el descontrol que en la actualidad se acrecienta sobre dicho padecimiento.



- La falta de medidas de autocuidado en el hogar y centros educativos donde habitan y concurren este grupo de pacientes, influye de manera directa en su comportamiento patológico, ya que el descontrol alimenticio y del entorno en que se desenvuelven son propicios para activar exposiciones a alérgenos que afectan directamente al desarrollo de crisis asmáticas.

Ahora bien, como posible solución de esta situación, se requiere una urgente estrategia para desarrollar programas de estudio clínico en atención primaria para determinar diagnósticos acertados y oportunos encaminados a desplegar sistemas que nos permitan desdoblar programas netos de rehabilitación respiratoria donde sean incluidos personal de salud y padres de familia y así poder formar un equipo multidisciplinario en atención primaria para el tratamiento del asma Bronquial Atópica.



## CAPITULO V

### 5. Propuesta alternativa

Procedimiento estratégico establecido en la formación de un programa de rehabilitación respiratoria de atención primaria sobre el manejo adecuado del asma Bronquial de origen Atópica en niños mayores de 2 años que reciben atención en el centro “SERVITERRES de la ciudad de Ventanas Provincia de Los Ríos.

#### 5.1. Presentación

Durante 6 meses de arduo trabajo se realizó esta investigación de tesis en la Ciudad de Ventanas, Provincia de los Ríos, específicamente en el Centro de Terapia y Rehabilitación Respiratoria “SERVITERRES” teniendo la oportunidad de incluirnos en la vida de los pacientes que reciben tratamientos en bases de Terapia Respiratoria en dicha institución donde nuestro objetivo principal fue establecer el impacto que produce el tratamiento farmacológico tradicional del Asma Bronquial Atópica acompañado de un programa de Terapia y Rehabilitación Respiratoria en atención primaria que incluye la capacitación a los padres de familia sobre las medidas de prevención y la influencia que ejerce en la calidad de vida de dichos pacientes para lo cual realizamos varios estudios utilizando diferentes técnicas de investigación y procedimientos terapéuticos que nos permitan ver la realidad a la que se afrontan cada uno de estos pacientes.

Según los resultados obtenidos en el desarrollo de nuestra investigación hemos podido detectar que el impacto provocado por el tratamiento tradicional más las técnicas y procedimientos en Terapia



Respiratoria mantienen un predominio favorable en la rehabilitación del paciente con Asma Bronquial Atópica que son atendidos en este centro.

No obstante también pudimos observar que el incumplimiento por parte de algunos padres que en relación se limitó al 1% de la población que formó parte del programa; influyó de manera directa en el fracaso de tratamiento dando como resultado una permanencia en la sintomatología atópica y por ende la continuación de crisis asmáticas recurrentes, temática que nos permitió elaborar una propuesta con la finalidad de contribuir a la concientización sobre la importancia de no abandonar la rehabilitación por lo que se enfatizó en administrar mayor información a familiares quienes comparten el mayor tiempo con ellos, lo cual se podría constatar a través de visitas regulares para chequeos evolutivos.

Lo que se busca con esta propuesta es que el familiar aprenda y comprenda que forma parte fundamental en este tratamiento de rehabilitación respiratoria.



## **5.2. Objetivos**

### **5.2.1 Objetivo General**

Establecer un programa de rehabilitación respiratoria en atención primaria, mediante la fusión del tratamiento farmacológico convencional, las técnicas de manejo del cuidado en Terapia Respiratoria y la concientización del padre de familia en base al conocimiento otorgado durante el proceso de rehabilitación.

### **5.2.2 Objetivos específicos.**

1.- Desarrollar un programa educacional, promoviendo información básica y necesaria sobre la importancia de no abandonar los programas y tratamientos de rehabilitación respiratoria en el Asma Bronquial Atópica y así evitar el fracaso del mismo.

2.- Promover el desarrollo de tratamientos de control a largo plazo mediante las propuestas de Rehabilitación Respiratoria, que nos permita llevar un control sobre el padecimiento y así obtener los resultados deseados.



### 5.3 Contenidos

<b>Estrategias</b>	<b>Resultados esperados</b>
Acciones educativas que fomenten la concientización de los familiares en tratamiento del paciente con asma Bronquial Atópica.	Concientización y responsabilidad de parte del paciente y familiar ante el tratamiento
Contenido científico y coordinación con el personal de salud que labora en el centro "SERVITERRES"	Guías elaboradas científicamente para impartir la capacitación.
Actividades de información, educación y comunicación enfocadas a los pacientes y familiares en general con énfasis a disminuir las complicaciones generadas por el predominio de crisis asmáticas frecuentes.	Pacientes y familiares incentivados en la mejoría de la salud.
Taller dinámico demostrativo sobre las técnicas del manejo respiratorio en el paciente con Asma Bronquial Atópica.	Padres de familia capacitados para el apoyo terapéutico en el hogar.



#### **5.4. Descripción de los aspectos operativos relacionados con el contenido de la propuesta**

- 1.- Programación de actividades a realizar con el Director del Centro “SERVITERRES”
- 2.- Delimitación del universo a capacitar.
  - a.- Universo estimado
  - b.- Coordinación con el personal de salud del centro “SERVITERRES”
- 3.- Dictar charlas, consejería, y entrega de información a padres de familia y familiares quienes forman parte del programa de rehabilitación.
- 4.- Realizar estudio clínico de los pacientes que forman parte del programa de rehabilitación.
- 5.- Capacitar mediante charlas y talleres, a los familiares de pacientes el manejo de las diferentes técnicas terapéuticas que van a ser realizadas en casa.
- 6.- Visitas domiciliarias periódicas a los pacientes en tratamiento.
- 7.- Revisión de resultados obtenidos con el personal de cuidado directo del centro “SERVITERRES”.



## **5.5 RECURSOS**

### **5.5.1 Humanos**

1 medico (del centro “SERVITERRES”)

1 Terapista Respiratorio.

1 Terapista Físico

Población a estudiar

### **5.5.2 Materiales**

Papel bond A4

Esferográficos

Textos referentes a la temática

Memoria flash

CDs

Internet

Computadora

Impresora

Proyector

Cámara fotográfica

Marcadores

Cartulinas

Cintas adhesivas

Trípticos de difusión



### 5.5.6. Recursos Materiales y financieros

<b>RECURSO MATERIALES</b>	<b>RECURSOS FINANCIEROS</b>
Papel bond Esferográficos Formularios Impresiones	\$115,00
Audiovisuales Material informativo para pacientes y familiares	\$ 80,00
Audiovisuales Material educativo (carpetas, trípticos afiches, folletos)	\$ 125,00
Equipos de nebulización, ejercitadores respiratorios	\$ 240,00
Fármacos	\$140,00
<b>TOTAL</b>	<b>\$700,00</b>





## 6. BIBLIOGRAFIA

- Atlas de Inmunología. Clinical Aspects of Immunology .3 er Edition
- Asthma and Allergy Foundation of America
- Robbins Pathologic Basis of Disease. Publicado por W.B. Saunders Company; 5ta edición.
- Cuestiones claves en asma bronquialde José Castillo Gómez, Jaime Martínez González del Río, Pedro Cabrera Navarro – 2006
- Influencia de factores psicológicos en el asma bronquial: Evaluación de un programa para de Ana P Martínez Donate, Víctor J Rubio
- Monografías asma bronquial en atención primaria de Enric Hernández Huet, Maria Àntonia Llauger Rosselló, Vicente Plaza Moral – 2002
- Tratamiento aerosólico del asma bronquial: Tesis de Olga Gálvez Sánchez
- Programas de auto-control y entrenamiento en relajación en el tratamiento del asma bronquial de María Isabel Vázquez Rodríguez, José María Buceta Fernández, Elisardo Becoña ... - 2001
- Asma y alergia en la infancia de Jaime Botey, Elizabeth Botey – 2001
- Alergia y asma intrínseca de Carlos Jiménez-Díaz (Portugal).
- Tratado de rehabilitación respiratoria de Rosa Güel Rous Y Pilar De Lucas Ramos.
- Pallares Vera A. ejercicios y fisioterapia para el tratamiento del asma. editorial científico-técnica.2004
- Revista chilena de enfermedades respiratorias *versión* ISSN 0717-7348



## 7. ANEXOS

### 7.1. ANEXO 1.

**Programa de Rehabilitación Respiratoria implantado a los niños que formaron parte del proyecto de tesis en el Centro Serviterres.**

#### **ESQUEMA DEL PROGRAMA DE REAHABILITACION RESPIRATORIA EN EL PACIENTE ASMATICO**

**1.- Selección de Paciente apto para iniciar el programa.**

**2.- Historia Clínica detallada:**

- Nombres y Apellidos.
- Edad.
- Sexo.
- Peso Kg.
- Antecedentes patológicos personales.
- Antecedentes patológicos familiares.
- Información sobre últimos tratamientos convencionales recibidos.
- Frecuencia de cuadros de crisis asmáticas de los últimos 6 meses.
- Número de ingresos hospitalarios por cuadros asmáticos en los últimos 12 meses.

**3.- Detalle del cuadro clínico mediante examen físico y de laboratorio.**

- Examen Físico: Auscultación de Campos Pulmonares.
- Pruebas de Función Pulmonar: Espirometría Peak Flow.
- Oximetría de pulso.
- Prueba de Laboratorio: Biometría Hemática, Determinación de Inmunoglobulina IgE Cuantitativa.

**4.- Estabilización de cuadro Atópico y disnea progresiva mediante tratamiento farmacológico.**

- Nebulizaciones con O<sub>2</sub> + Broncodilatadores de acción corta Beta 2 (salbutamol) + Corticoide (Dexametasona 4 mg) + Mucolítico (Ambroxol Clorhidrato 15 mg) divididas en dos sesiones al día por 5 días consecutivos.
- Antileucotrienos vía oral Montelukast 4 mg 1 vez al día durante tres meses consecutivos.
- Broncodilatador + corticoide inhalado (Fluticasona propionato, Salmeterol xinafoato) en dosis divididas cada 12 horas por 3 meses



durante tres meses consecutivos.

#### **5.- Fisioterapia respiratoria:**

##### **Técnicas permeabilizadoras de la vía aérea:**

###### **Objetivos:**

- Impedir la acumulación de secreción en la vía aérea.
- Aumentar el volumen de expectoración diaria.
- Favorecer el paso de aire por el árbol bronquial.

##### **Técnicas de reeducación respiratoria:**

###### **Objetivos:**

- Mejorar los diámetros pulmonares.
- Mejorar el intercambio gaseoso.
- Mejorar la función de los músculos respiratorios.
- Mejorar la tolerancia al ejercicio.

##### **Técnicas de entrenamiento de la musculatura ventilatoria y general:**

###### **Objetivos:**

- Conseguir mayor resistencia a la fatiga muscular.
- Aumentar la tolerancia al ejercicio.

#### **6.- Medidas de control nutricional y del entorno en que se desenvuelve el paciente.**

- Eliminación de la dieta diaria sustancia proclives a la provocación de reacciones alérgicas (chocolates, sustancias alimenticias que contengan colorante y preservantes (golosinas), embutidos, enlatados, gaseosas, mariscos, cítricos etc.
- Control y eliminación de ácaros de polvo en colchones, peluches, libros y demás utensilios que se encuentren en contacto directo con el paciente ya sea en e hogar, escuela o colegio.
- Control de moho.
- Control en el contacto directo con animales (caspa, heces) dentro y fuera del hogar.

#### **7.- Seguimiento evolutivo del proceso de rehabilitación.**

- Autocontrol en el hogar.
- Visitas domiciliarias.
- Consultas médicas de control.



## 7.2. ANEXO 2

### **RESULTADO DE PROGRAMA DE REHABILITACION RESPIRATORIA EN ATENCION PRIMARIA DELPACIENTE ASMATICO**

Durante el periodo comprendido del tratamiento a base del nuevo concepto en el manejo del paciente asmático donde se logró fusionar de manera exitosa el tratamiento convencional y la Terapia Respiratoria, pudimos constatar el mejoramiento notorio de la calidad de vida de todos aquellos paciente que formaron parte del mismo, donde se vio evidenciado con progreso significativo de la función respiratoria, disminuyendo en un 90 % los accesos de crisis asmáticas frecuentes que consumían el desarrollo físico y mental de los niños.

Se pudo evidenciar una disminución reveladora de los valores de IgE sanguíneos durante el proceso, comprobando así que se logró controlar el cuadro de fondo en este caso la atopia, causa principal del desequilibrio inmunológico que conlleva a la aparición de la sintomatología asmática.

También se logró comprobar que las técnicas de rehabilitación respiratoria que se eligieron como tratamiento coadyuvante, nos ayudaron a restaurar la parte física y fisiológica del sistema respiratorio que se vio afectada por recaídas frecuentes, devolviendo así la vitalidad y la preponderancia habitual característica en los niños, la misma que se vio evidenciada en la inclusión de nuevas actividades cotidianas normalizando el proceso de desarrollo físico e intelectual de aquellos niños sometidos al programa.



### 7.3. ANEXO 3

Datos obtenidos mediante resultado de medicion de pico flujo estándar bajo relacion al FEM de acuerdo a la tarjeta de control multicolor luego del programa de rehabilitacion respiratoria.

PACIENTE	COD. SERVITERRES	EDAD	FECHA	RESULTADO	VALOR REFERENCIAL
1	3621	4	08/06/2011	> 80%	> 80%
2	3622	6	08/06/2011	> 80%	> 80%
3	3623	8	08/06/2011	> 80%	> 80%
4	3624	5	08/06/2011	> 80%	> 80%
5	3625	9	08/06/2011	> 80%	> 80%
6	3626	3	08/06/2011	> 80%	> 80%
7	3627	4	08/06/2011	< 50%	> 80%
8	3628	8	08/06/2011	> 80%	> 80%
9	3629	3	08/06/2011	> 80%	> 80%
10	3630	8	08/06/2011	> 80%	> 80%
11	3631	4	08/06/2011	> 80%	> 80%
12	3632	4	08/06/2011	> 80%	> 80%
13	3633	6	08/06/2011	> 80%	> 80%
14	3634	7	08/06/2011	> 80%	> 80%
15	3635	6	08/06/2011	> 80%	> 80%
16	3636	7	08/06/2011	> 80%	> 80%
17	3637	3	08/06/2011	> 80%	> 80%
18	3638	8	08/06/2011	> 80%	> 80%
19	3639	4	08/06/2011	> 80%	> 80%
20	3630	5	08/06/2011	> 80%	> 80%
21	3631	6	08/06/2011	> 80%	> 80%
22	3632	8	08/06/2011	> 80%	> 80%
23	3633	7	08/06/2011	> 80%	> 80%
24	3634	9	08/06/2011	> 80%	> 80%
25	3635	9	08/06/2011	> 80%	> 80%
26	3636	3	08/06/2011	> 80%	> 80%
27	3637	4	08/06/2011	> 80%	> 80%
28	3638	7	08/06/2011	> 80%	> 80%
29	3639	7	08/06/2011	> 80%	> 80%
30	3640	3	08/06/2011	> 80%	> 80%



#### 7.4. ANEXO 4

**Encuesta a padres de familia de los niños que forman parte del programa de rehabilitación en el paciente asmático.**

#### ENCUESTA

1. ¿Conoce usted, alrededor de cuántos episodios de crisis asmáticas presenta su niño al mes?

SI: \_\_\_\_\_ NO: \_\_\_\_\_

2. ¿Son frecuente las consultas al médico por la aparición de crisis asmática en su hijo?

SI: \_\_\_\_\_ NO: \_\_\_\_\_

3. ¿Sabe usted cuáles son las complicaciones que puede conducir tras una crisis asmática?

SI: \_\_\_\_\_ NO: \_\_\_\_\_

4.- ¿Conoce usted qué factores predisponen a la aparición de crisis asmáticas en sus hijos?

SI: \_\_\_\_\_ NO: \_\_\_\_\_

5.- ¿Su médico le ha implantado algún tratamiento a largo plazo para el control del asma Bronquial en sus hijos?

SI: \_\_\_\_\_ NO: \_\_\_\_\_

6.- ¿Su médico le ha propuesto entablar un programa de rehabilitación respiratoria para el asma Bronquial?

SI: \_\_\_\_\_ NO: \_\_\_\_\_

7.- ¿Estaría usted de acuerdo en que su hijo forme parte de un programa de rehabilitación respiratoria?

SI: \_\_\_\_\_ NO: \_\_\_\_\_

8.- ¿Su lugar de residencia de sus hijos en el cantón Ventanas es en el sector urbano o rural?

SI: \_\_\_\_\_ NO: \_\_\_\_\_



7.5 ANEXO 5.



**REALIZACION DEL EXAMEN FISICO EN EL PACIENTE ASMATICO**





**TRATAMIENTO NEBULIZADO PARA CONTROL Y MANEJO DE  
CRISIS**





**VIBRACIÓN MECÁNICA PARA EL DRENAJE DE SECRECIONES  
FISIOTERAPIA RESPIRATORIA**





**EJERCICIO DE EXPANSIÓN PULMONAR Y MUSCULAR MEDIANTE  
INCENTIVADOR TRI-FLOW**





### EJERCICIO PARA INCENTIVAR LA RESPIRACIÓN ABDOMINAL





**PRUEBAS DE FUNCION PULMONAR MEDICION DE PICO FLUJO**





**TOMA DE MUESTRAS PARA PRUEBAS DE LABORATORIO**





**VISITA A LOS CENTROS EDUCATIVOS DONDE ASISTEN LOS NIÑOS**

